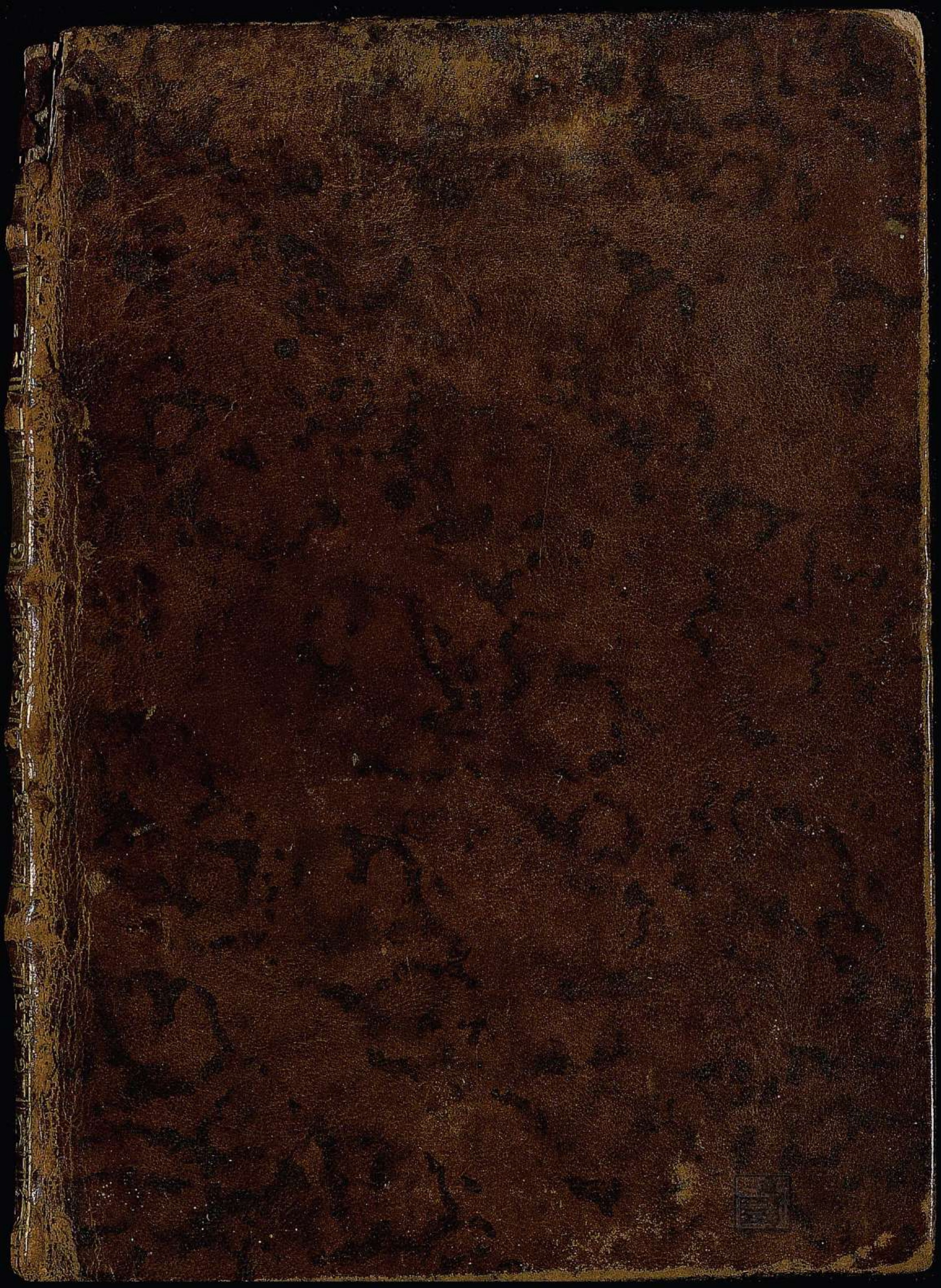
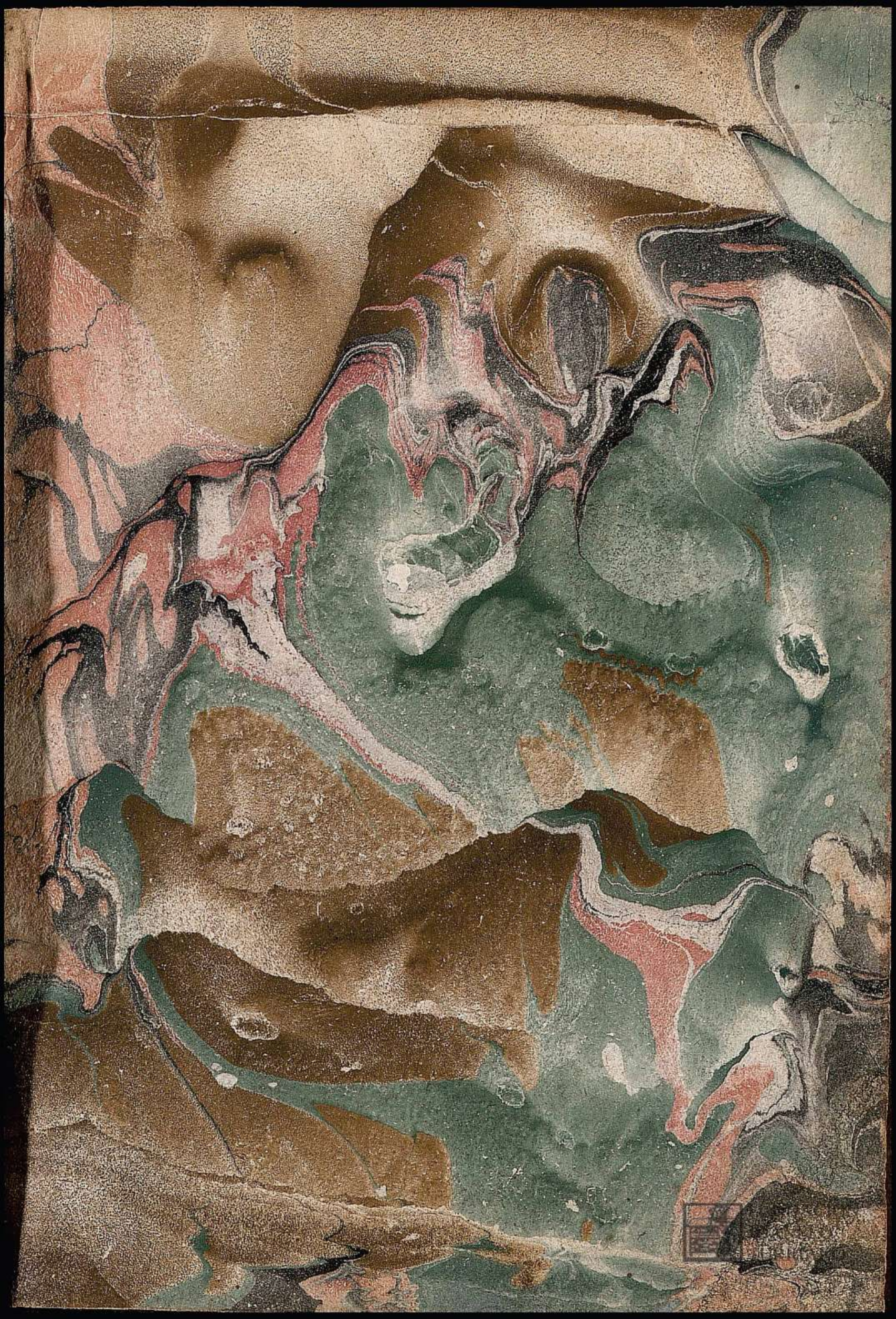







FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

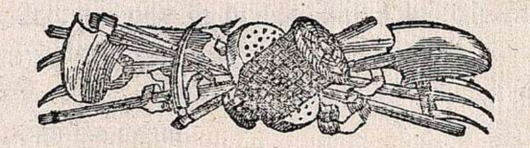


COLECCION GENERAL DE MAQUINAS,

ESCOGIDAS ENTRE LAS QUE HASTA hoy se han publicado en Francia, Inglaterra, Italia, Suecia, y otras partes:

POR DON MIGUEL GERONIMO SUAREZ Y NUÑEZ, Archivero de la Real Junta General de Comercio, Moneda, y Minas: Individuo de Merito de la Real Sociedad Economica de Amigos del País de esta Corte: de la Bascongada, y de las de Vera, y Baeza; y Academico Honorario de las Reales Academias de Bellas Letras de Sevilla, Latina Matritense, &c.

TOMO SEGUNDO.



CON LAS LICENCIAS NECESARIAS.

En Madrid, en la Imprenta de Don Pedro Marin, año de 1784.

Se hallará con el Tom. I. y las demás Obras del Traductor sobre Artes y Oficios, Agricultura, Industria, Comercio, &c. en su casa, calle de la Magdalena, frente de la de las Urosas, casa Num. 3. *quarto principal; y en la Librería de Orcél, calle de las Carretas.*


FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

INDICE

DE LAS MAQUINAS QUE CONTIENE este Tomo II.

de




FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

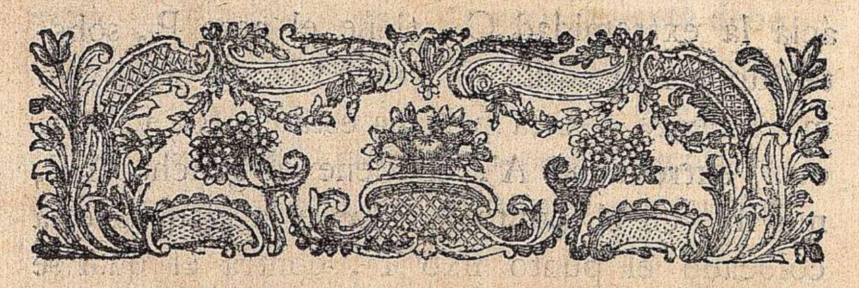
Num.



FIN DE LA TABLA.



Maquina para reconocer la fuerza ó elasticidad de varios muelles.



MAQUINA

PARA RECONOCER LA FUERZA ò elasticidad de varios muelles.



NUM. LIX. *LAM. LXV.*

YA se sabe que los muelles deben tener una cierta fuerza de tension, segun su naturaleza, y los usos à que se los destina; y tambien se sabe que todo muelle debe aguantar una impresion, que siempre es limitada. Pues para conocer si qualquiera muelle tiene la fuerza necesaria, podrá recurrirse à la máquina siguiente.

L M, es una plancha de metal afianzada en el remate del armazon N O. En la parte M, de esta plancha se establece el pie derecho R, en el qual se mueve la palanca A R D C, que

ácia la extremidad C, tiene el peso P, sobstenido por el anillo y gancho D; el centro de movimiento de esta palanca está en R, y en la otra extremidad A, contiene el gancho A E, movible en el punto A. Sobre la plancha está colocado el punto fixo I, contra el qual se apoya el muelle ò resorte, cuya fuerza quiere conocerse. Si, por exemplo, es el muelle grande H G, de un fusil en el que quiera reconocerse la fuerza, se le fixará en I, de suerte que caiga debaxo del parage A, y que esté tendido de la misma suerte que si estubiese colocado en la platína del fusil. Despues se engancharà el gancho A E, en la extremidad G, del muelle, y se irá retirando el peso à lo largo de la palanca A C, la qual está dividida en partes iguales como una romana, hasta que la misma palanca levante ò estienda el muelle hasta su punto mas alto, y que el peso haga equilibrio con esta fuerza, que entonces quedará ya conocida. Quando el muelle haya de tener una cierta fuerza determinada, se le colocará en la plancha, y se le enganchará en la palanca, y poniendo de un golpe la pesa en el número de libras, ò arrobas que se pida, se verá si el resorte resiste ò no à semejante fuerza.

Esta Máquina, que no es otra cosa que la ro-

romana ordinaria, y que por consiguiente debe estar dividida por el mismo mètodo que esta, servirá no solamente para el uso à que aquî se la destina, sino tambien para desengañar à muchos artesanos, que creen que un muelle tiene una fuerza muy superior à la que se ha empleado en su tension. Aqui se vé que si el muelle se mantiene tenso con una fuerza de diez libras, y de repente se le quita el peso que le tenía en este estado, no se soltará sino por medio de la misma fuerza de diez libras que se le dió, pues que este peso hacía equilibrio con su mayor fuerza.

El Autor conoció bien que esto no bastaba para aquellos muelles, que aunque iguales, y semejantes, podrían tener diferentes grados de elasticidad, segun la calidad del acero, y el grado de su temple; pero en reconociendo por medio de esta Máquina su diferente fuerza, se les podrá dar mayor elasticidad con el auxilio de los temples à los que fueren endebles, y quitarsela à los muy duros con el recocido, y de este modo sacarlos de una perfecta igualdad de fuerza.

Maquina para mover los Fuelles grandes delas Herrerias.

A B C D E F G H I K M N O P R S T V X Y Z

MAQUINA

PARA MOVER LOS FUELLES grandes de las Herrerias.



NUM. LX. *LAM. LXVI.*

ESta Máquina consiste en una rueda A B, movida por medio de dos palancas, à que están puestos dos caballos. Esta rueda dá movimiento à la linterna C, que en el otro extremo tiene otra linterna del propio diametro D, que hace dar vueltas à la rueda E, la qual tiene quatro levadores con sus ruedecillas F, que sucesivamente encuentran la extremidad G, de la palanca G H I, movible en el punto I. La tapa superior del fuelle L N, está unida con esta palanca por medio de la cadena H L, que tira de alto à baxo quando el levador F, encuentra la palanca, lo qual sirve para comprimir el viento, y arrojarle por el cañon N. La aspiracion ò introduccion del ayre en el fuelle se hace por medio de

la



la palanca O P R, movible en el punto P, que tiene un peso en la extremidad R; y asi, luego que qualquiera de los levadores suelta la palanca inferior G I, obra la superior O R, y hace que aspire el fuelle ò tome viento, à quien despues comprime el levador que sigue. La pieza ò apoyo S, sirve para sobstener la palanca superior, y la otra T, para determinar su viage.

Esta primera invencion es para suplir la falta de agua, lo qual sucede con frequencia en las Herrerias grandes, que no pudiendo trabajar sin el socorro de ella, suelen estar paradas una gran parte del año; pero en habiendo algun arroyuelo, se puede poner en movimiento el mismo fuelle del modo siguiente.

Tienese una rueda grande de molino V X, expuesta à la corriente del agua. El arbol Y, de esta rueda tiene alrededor de su circunferencia varios levadores, tales como Z, que pueden ponerse, y quitarse à voluntad, y hacen el mismo oficio que los que ya quedan explicados; esto es, que abaxan sucesivamente el fuelle despues que el mismo levador O R, le ha hecho aspirar; y en este caso no hay necesidad ni de la palanca inferior, ni de

la



la rueda A B, y las linternas. Los levadores de este arbol se han hecho movibles, à fin de que no embaracen al fuelle en su subida, y baxada quando se le hace obrar por medio de caballos.

Ya se dexa conocer que por medio de estas dos invenciones se podrán mover à un tiempo muchos fuelles, pues prolongando los arboles de los levadores, se los dispondrá de suerte que suban siempre la mitad de los fuelles, y baxe la otra mitad.



Fig. 2.ª

Maquina para levantar el agua.

Num. 61. Lam. 67. fol. 9.

Fig. 1.ª

Tom. 2.º



MAQUINA

PARA LEVANTAR EL AGUA.

NUM. LXI. *LAM. LXVII.*

ESta Máquina consiste en un cylindro grueso A B C, *fig.* 1. establecido encima de una balsa de maderos D E. Sobre la tapa de este cylindro, y alrededor de su circunferencia están adaptados ocho cañones verticales F G H. En el centro de la circunferencia de la misma tapa hay un arbol I, que tiene una palanca ò brazo I L, puesto en movimiento por hombres que tiran de la cuerda M, establecida en el pie derecho N O, y dirigida por unas poleas à que la palanca haga un cierto camino. En el otro pie derecho P, hay otras poleas semejantes à las anteriores, y colocadas precisamente como ellas, por las quales pasa la cuerda de que está pendiente el contrapeso P, cuyo peso se supone capaz de volver à llamar ácia à sí la palanca.



En la *fig.* 2. se manifiesta el cylindro descubierto por uno de sus lados. Q R, es el cylindro, cuya capacidad está dividida en quatro partes iguales S S S S, por medio de quatro tableros establecidos de firme, y que no dexan en el centro X, mas hueco que el que corresponde à el diametro del arbol de una rueda de molino colocado verticalmente. La extremidad de las alas ò aventadores T T, que están de firme en el arbol X, debe tocar exactamente en las paredes interiores del cylindro, y en sus dos tapas alta y baxa. De suerte, que los tableros S S, están de firme en el cylindro, y dexan libre su juego al arbol X, y las alas T T, están de firme en este arbol, y solo hacen un quarto de circulo de movimiento con poca diferencia. Cada una de las quatro celdillas que forman los quatro tableros afianzados en la circunferencia del cylindro, tiene en su suelo dos agugeros redondos uno à cada lado Z Z, los quales se abren y cierran con balbulas establecidas en ellos por la parte de adentro del mismo cylindro; y estos agugeros corresponden con los otros Y Y, hechos en la tapa superior, y en quienes están colocados los cañones verticales por don-

de



de sale el agua. En este supuesto, vease ahora qual es el movimiento de la máquina.

El volante ò aventador 4, anda desde *a* hasta *b*, y alternativamente desde *b* ácia *a*; y *d*, *m*, son las balbulas de la celdilla *f*, *g*. Suponiendo que el volante corra el espacio que hay desde *b*, hasta *a*, es evidente, que se cerrará la balbula *d*, y que comprimiendose el agua subirá por la boca *m*, al cañon adaptado à ella. Mientras sucede esto se mantiene abierta la balbula *m*, y entrando por alli el agua, llena el vacío que resulta del movimiento circular del mismo volante quando vuelve à desandar lo andado. Entonces comprime el volante el agua, que asciende por el cañon *m*; y esto mismo se verifica en los demás volantes que componen esta rueda vertical, y las celdillas en que están encerrados.

MAQUINA

PARA LABRAR LOS VIDRIOS de anteojos de larga vista, distinta de la del Num. XLIX. del Tomo I.



NUM. LXII. *LAM. LXVIII.*

El uso que hasta aqui ha habido para labrar los vidrios de anteojos, ha sido el de fixar el plato en una mesa; y como semejante método está sujeto à grandes movimientos, y requiere varias precauciones, se evitarán por medio de la invencion siguiente.

Establecese sobre la mesa AB, una pieza corrediza CD, que se afianza por medio de los quatro tornillos H I L M, en el parage de las muescas largas en que están situados. En esta pieza corrediza está de firme la pieza E, que sirve para mantener la posicion vertical del pie F, sobre que está afianzado el plato, el qual puede dar vueltas con el pie sobre su centro. Para esto sirve la cuerda sin fin F O P, T N I, que pasa por encima de las

po-

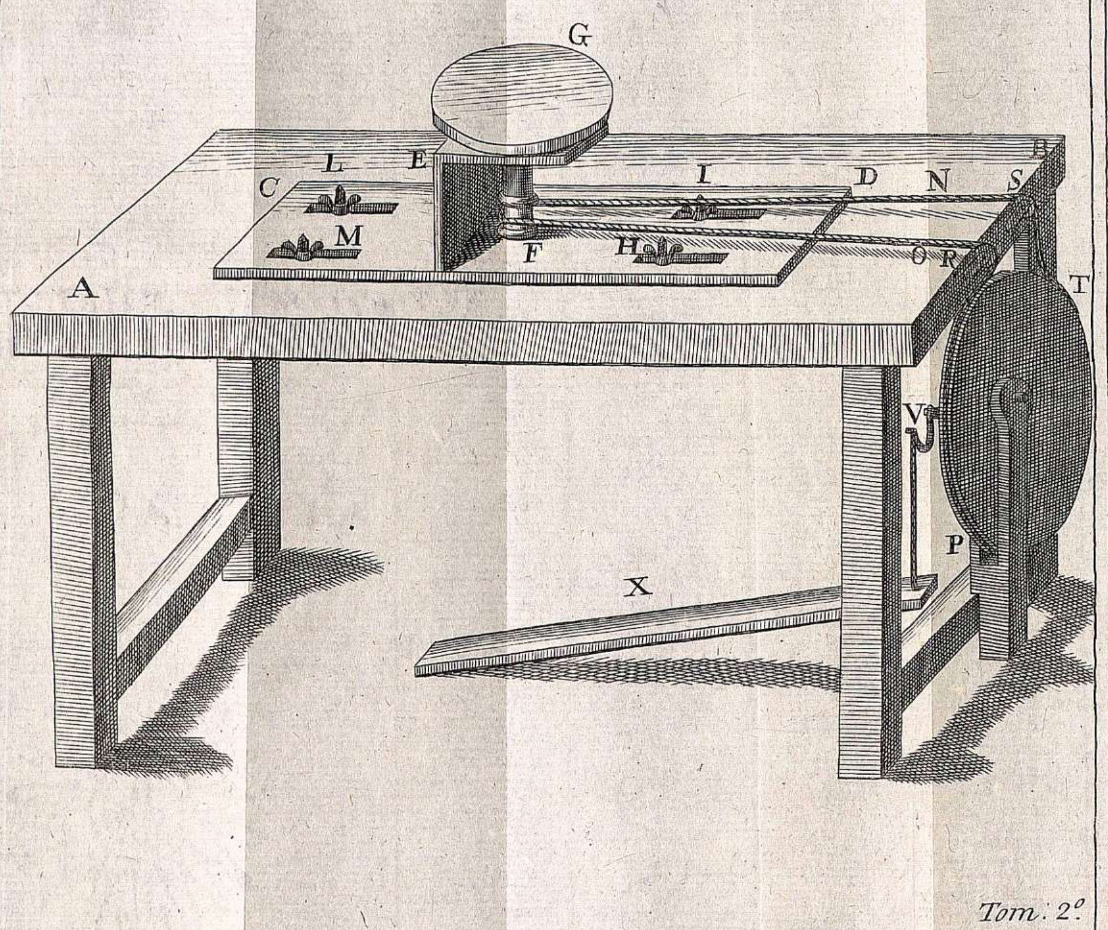


poleas R S, dirigiendola sobre la rueda T. En el centro de esta rueda hay una cigüeña V, de la qual está pendiente el peal X, que la dá movimiento. Por medio de esta composicion se puede trabajar sin mucha fatiga, pues no se está precisado à tener mas que el cuidado necesario para dirigir bien el pezado de cristal que quiere labrarse.

Las poleas que sirven de direccion à la cuerda para que pase sobre la rueda grande, deben estár bien inclinadas ácia esta, porque de ello depende en gran parte la ventaja que puede sacarse de esta máquina, que de todas las que para este efecto se conocen, es la mas sencilla.

Num. 62. Lam. 68. fol. 13.

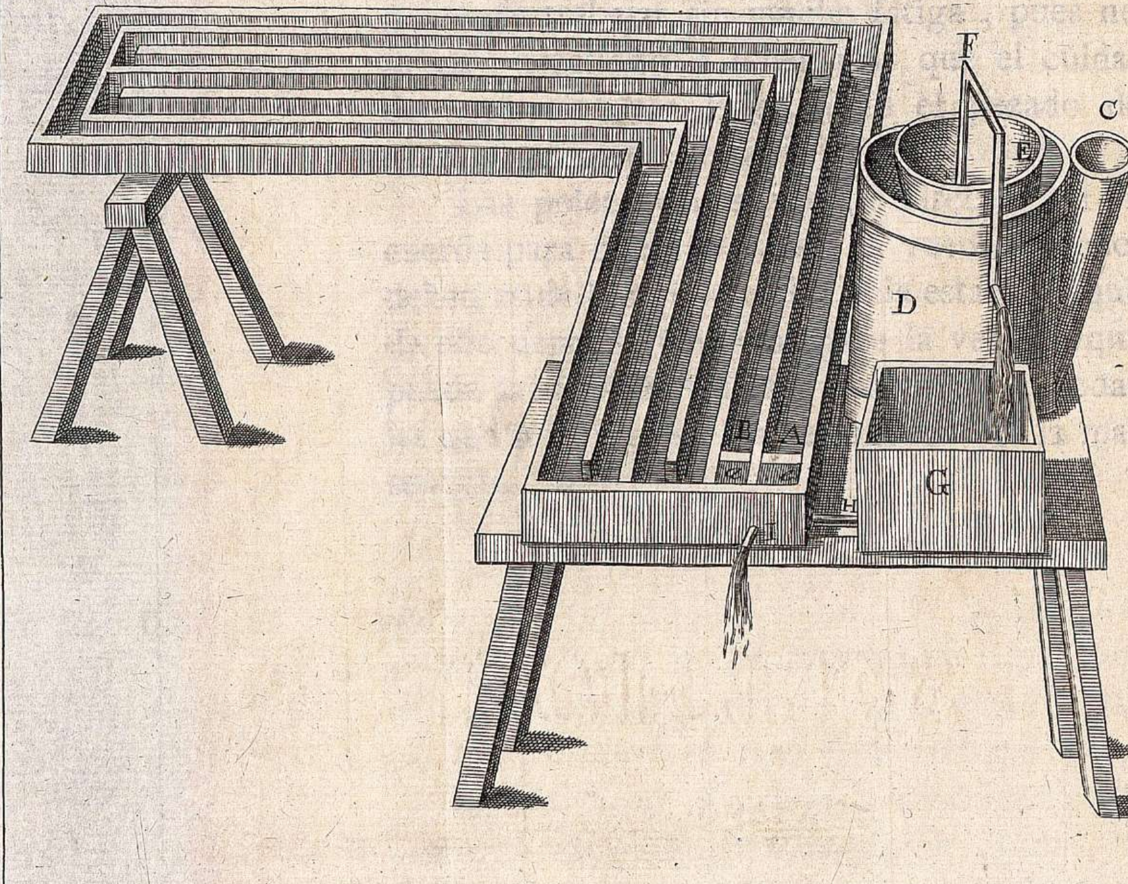
Maquina para labrar los vidrios de anteojos de larga vista, distinta de la del numero 49 del tomo 1.º



Tom. 2.º

Num. 63. Lam. 69. fol. 15.

Maquina para conocer la inclinacion que toma el agua en un canal que esta á nivel



Tom. 2.º

MAQUINA
PARA RECONOCER LA INCLINACION que toma el agua en un canal que está à nivel.



NUM. LXIII. *LAM. LXIX.*

AB, es un canal de madera embreado de diez toesas de largo , pulgada y media de ancho , y otro tanto de profundidad, que vuelve sobre sí mismo ; de manera , que la entrada A , y la salida B , están immediatas una à otra , y al mismo nivel. La entrada , y todo su contorno está cerrado con un liston de pulgada y media de altura , y à la salida tiene un dique pequeño *a* , de sola una pulgada de alto , que mantiene todo el canal lleno de agua hasta la misma altura. A pulgada y media de la entrada del agua hay un barrote en forma de puentecillo *e* , que atraviesa el canal dexando por debaxo media pulgada libre , para que al entrar el agua en el

el canal no lo execute con ímpetu, de suerte que impida hacer un juicio exacto de su altura. Para que el agua entre siempre en una misma cantidad en el canal por todo el tiempo que durare la experiencia, se la hace caer por medio de una bombilla, la qual atraviesa un artesoncillo de palo, que nada en la misma agua que debe tomar la bombilla; de suerte que esta se mantiene siempre en un mismo estado en quanto à la superficie del agua que coge. Para hacer las distintas experiencias que se necesiten, se ensancha ò se estrecha la boca de la bombilla, segun la mas ò menos agua que se quiere.

El agua de la bombilla F, cae en el pilon G, que por el cañon H, se comunica con la entrada A del canal. C, es un embudo por donde se echa el agua en el cubo D, sin que cause balanceos capaces de mover el artesoncillo E. Estas precauciones miran à que siempre entre en el canal una misma cantidad de agua continua mientras duran las experiencias. Para conseguir en ellas mas ò menos agua, se colocan en la boca de la bomba unas boquillas de mas ò de menos avertura, de las quales cada una llenará en determinado tiempo qualquiera medida dada.

En



En las experiencias de que se sirvió el Autor usó de dos boquíllas, la una de pulgada de hueco, y la otra de media, y resultó lo siguiente.

I. Estando el canal lleno de agua hasta la altura del dique, esto es, de una pulgada, y haciendo uso de la boquílla de media pulgada, comenzó à pasar el agua por encima del dique à un minuto y quince segundos de haber entrado en el canal; y colocada en la bomba la boquílla de una pulgada, pasó el agua à los treinta y ocho segundos.

II. Habiendo echado aserrín sobre el agua quando había comenzado à correr, tardaron las primeras pajíllas en pasar de un extremo à otro del canal cinco minutos y cinquenta segundos con el agua de la boquílla pequeña, y con el agua de la grande solo tres minutos, y treinta segundos.

Y lo III. Dexando correr el agua por bastante tiempo para que subiese quanto era posible sobre su superficie, que estaba à nivél desde la entrada del canal hasta el dique, se conoció que había subido quanto podía subir, quando se halló que eran iguales la cantidad que entraba, y la que salía. Usando enton-



ces de la boquílla grande se observó, que à la entrada del canal tenía el agua seis lineas de altura sobre la superficie à nivél, y que à la salida solo tenía dos; y en la boquílla pequeña dos lineas de altura à la entrada, y sola una à la salída.

De todo ello se sigue, que la primera agua necesitaba quatro lineas de pendiente para cada diez toesas, que componen dos pies (franceses), nueve pulgadas y quatro lineas, por mil toesas; y que à la segunda agua la bastaba en las mismas diez toesas una linea de inclinacion, ù ocho pulgadas y quatro lineas por cada mil toesas.

N O T A.

La Toesa consta de 6. pies de Rey franceses, que componen 7. pies comunes españoles.



Nueva Prensa para estampar las Indianas, telas de seda, papeles &.ª

Prensa armada.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 7.

Fig. 8.

NUEVA PRENSA

PARA ESTAMPAR SOBRE TELAS de Seda, y de Lana, Indianas, Papel, &c. en que se puede dar à los diseños la anchura, y largo que se quiera.



NUM. LXIV. *LAM. LXX.*

LOS diseños mayores que hasta el presente se han estampado, han sido quando mas de treinta pulgadas de largo, y los que se han impreso à mano, no han pasado de veinte. En las telas estampadas casi siempre se distingue el punto de reunion de los moldes, ò de las planchas, ya porque estas no ajustan bien, ò ya porque la una no dá la tinta tan obscura como la otra; y sea como fuere, rara vez dexa de conocerse aquella reunion. Ademas de esto, nunca se saca otra cosa que una repeticion continua del mismo diseño, y esto causa un mal efecto, especialmente en las colgaduras de sala.

Estos inconvenientes creemos que pueden

evitarse por medio de esta nueva Prensa, en la qual podrán darse à las planchas de estampar todas las proporciones que se quieran, tanto en longitud, como en anchura. Si el Artesano sacare su diseño correcto colocando bien las luces y sombras, de suerte que resulte un bello conjunto, nada habrá en el Arte de la Pintura, que no pueda ofrecer la tela estampada al salir de la prensa, pues podrá contener flores, paysages, y arquitectura sin trabajo alguno.

Por medio de la prensa de cylindro que rueda sobre un plano sólido, y encima del qual está tendida la plancha de cobre gravada, se podrían, perfeccionando este genero de impresion, pintar tafetanes con varios colores, pues yo he visto estampar sobre tafetan una rosa, cuyas tintas y matices estaban repartidas con tanto arte y delicadeza como si se la hubiera pintado al oleo sobre una tela preparada de antemano para ello; y asi, lo que el Artesano executó en pequeño, podrá practicarse en grande por el mismo mecanismo.



DESCRIPCION DE LA PRENSA.

Lo primero que se representa en la estampa, es esta Prensa montada.

A, Correderas por donde caminan las ruedas que dirigen la prensa por arriba, y que la mantienen por abaxo.

B, Los quatro pies del bastidor, que deben estar bien enterrados y afianzados en el suelo para que el armazon no tenga movimiento al tiempo de trabajar la prensa.

C, Los pilares de la prensa.

D, Las planchas ò laminas de los dibujos, colocadas sobre el tablero de un modo sólido, pero que, sin embargo, se puedan levantar con facilidad para poner otras en su lugar.

E, Bastidor en que se fixa la tela, ò el papel.

F, Pies del armazon.

G, Pies del tablero ò mesa en que se tienden las planchas.

H, Atravesaños de esta mesa, y del armazon, que sirven para afirmar el todo.

I, Barra para manejar el husillo de la prensa.

K, Atravesaño de la prensa por donde pasa la caxa.

L,



L, El tympano, que carga sobre la tela al estampar.

M, Mortajas del atravesaño de la prensa, contenidas por defuera con las clavijas N.

O, Husillo de la prensa.

Piezas de la Prensa representadas cada una de por sí.

FIGURA PRIMERA.

A, El husillo de la prensa montado, con la caxa, pivote, galapago, tympano, y sus anillos, los ganchos, y las cuerdas.

B, La cabeza del husillo en que entra la barra con que se le maneja.

C, El pivote, que debe ser de hierro, y entrar quadradamente en la cabeza del husillo con quatro clavijas de hierro.

D, Clavija de hierro que pasa por la caxa, y por la escotadura del pivote.

E, Pivote, que por su extremidad inferior ha de rematar en figura de punta de huebo.

F, Caxa por donde pasa el pivote, y la qual está contenida por dos clavijas de hierro, que solo sirven para mantenerla en su posicion sin que vacíle.

G,

G, Galapago en que debe descansar y apretar el pivote, el qual ha de ser de bronce, y terminado en forma de punta de huebo.

H, Ganchos de la caxa para recibir las cuerdas de los anillos I, colocados en las quatro esquinas del tympano.

K, Cabeza de la barra de hierro que ha de entrar en quadro en el agugero de su tamaño y figura de la cabeza del husillo.

L, Mango de esta barra, que es de madera, y redondo.

L, Los anillos del tympano vistos de por sí.

FIGURA 2.

Jumelas ò pies derechos de la prensa vistos por dentro, con sus quatro ruedas de madera dura como palo santo, ù otra qualquiera igualmente fuerte.

A, Mortajas del atravesaño que pasa por los pies derechos para sujetarlos.

B, Ruedas de palo santo colocadas en el cuerpo de cada pie derecho, y que ruedan horizontalmente en una muesca hecha al lado del tablero.

C, Ruedas como las anteriores, que ruedan per-



perpendicularmente en la corredera del atravesaño largo è inferior del armazon.

FIGURA 3.

Atravesaño de la Prensa sobstenido por los pies derechos.

A, Agugero de la caxa.

B, Estrivos que entran en sus mortajas, y quedan contenidos con cuñas.

C, La clavija.

FIGURA 4.

El tympano.

A, El agugero del galapago.

B, Los anillos de tornillo por donde pasan las cuerdas que penden de los ganchos de la caxa.

FIGURA 5.

Bastidor en que se fixa el papel, ò la tela que quiere estamparse.

Quando es tela la que se vá à estampar, no tiene este bastidor mas que una hoja con sus garfios pequeños; pero en siendo papel, es preciso que tenga dos, y que entre ellas se coloque el papel.

A,



A, Garfios de hierro para extender, y asegurar la tela.

B, Tornillos de madera para unir las dos hojas del bastidor, coger, extender, y fixar el papel.

C, Goznes del bastidor establecidos en el tablero de la prensa à lo largo de él.

FIGURA 6.

Tuerca del husillo.

A, Tuerca en que entra el husillo.

B, Las mortajas en forma de cola de golondrina.

C, Las ruedecillas colocadas en el grueso de madera del quadro de la tuerca, y las quales ruedan por la corredera superior.

FIGURA 7.

Partes del atravesáño de arriba.

A, La corredera.

B, La misma vista de perfil.

FIGURA 8.

Partes del atravesáño de abaxo.

A, La corredera.
B, La propia vista de perfil.

El husillo no debe tener mas de tres roscas. Los bastidores, sean para estampar papel, ò para telas, han de estar aforrados por detras con pergamino; y el tympano ha de tener por debaxo varios forros de paño pastoso, y clavados alrededor por los lados.

EMBOLO
Ó SUNCHO
PARA LAS BOMBAS DE AGUA.



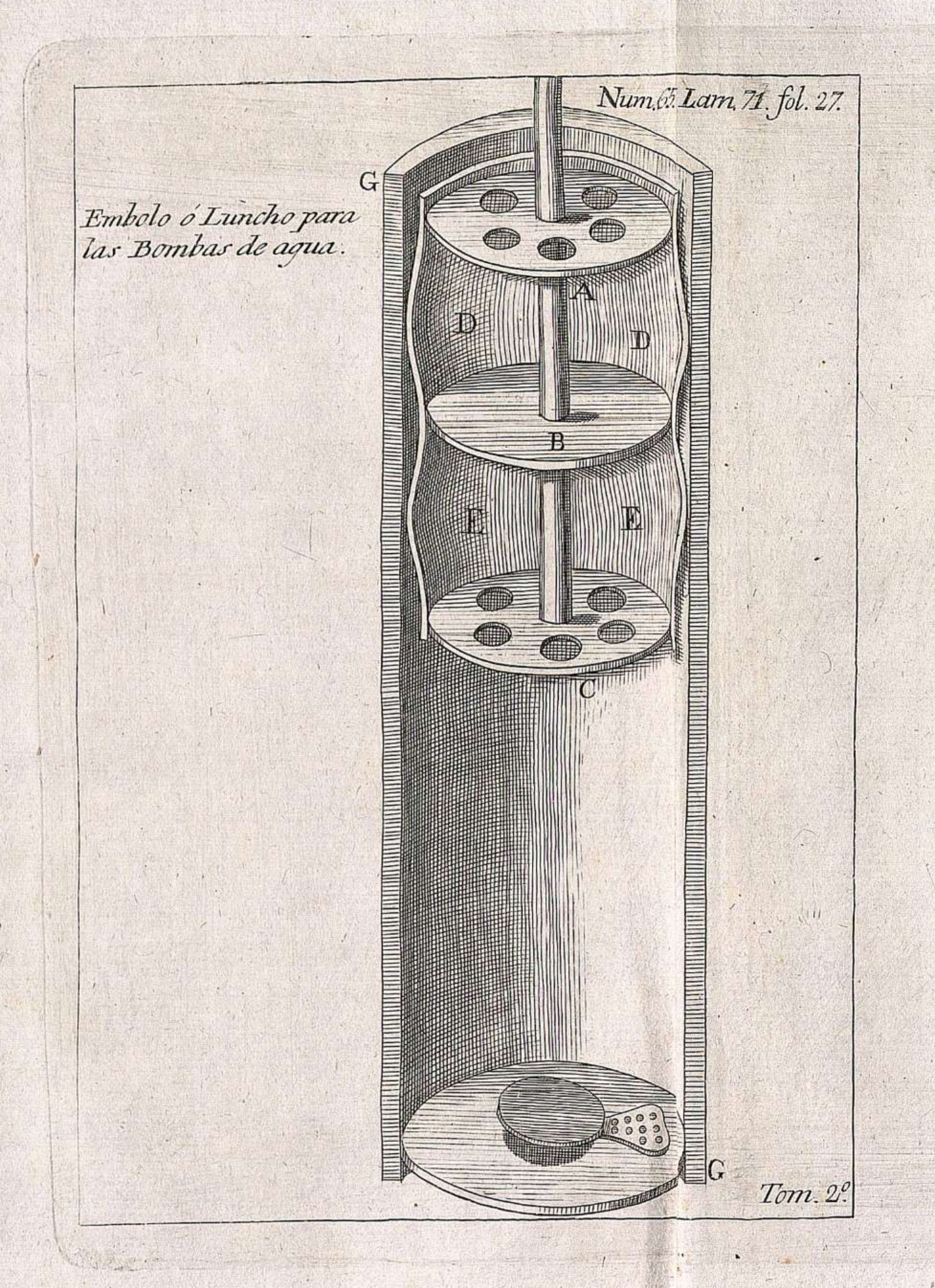
NUM. LXV. *LAM. LXXI.*

LOS embolos ò sunchos comunes de las bombas constan de dos diaphragmas de cobre ò de otra materia sólida, entre los quales se colocan otros muchos diaphragmas de cuero, que llenan el hueco que dexan entre sí los dos primeros. El nuevo embolo que aqui se propone, tiene tres diaphragmas ò circulos de cobre A B C, apartados à igual distancia unos de otros, y cuyos intervalos ò huecos quedan libres. Los de los extremos A, C, contienen varios agugeros bien grandes, y el de enmedio queda sólido; y todos tres están embueltos con una manga ò saco de cuero flexible DD, EE, bien pegada à su circunferencia. De esta forma resultan dos tambores ò cylindros separados A D B, B E C, de los quales

les tiene uno los agugeros por la parte del ayre exterior, y el otro ácia la extremidad inferior del cuerpo de la bomba. Por medio de esta construccion no frota el embolo contra las paredes interiores mas que lo preciso para que no se introduzca el ayre entre él, y las paredes de la bomba: pues quando suba el embolo para hacer que aspire, ò suba el agua, entrará el ayre por los agugeros del diaphragma superior, y obligará al cuero del tambor A D B, à que se pegue à las paredes del cañon de la bomba lo que sea suficiente para impedirle que pase por entre el mismo cañon, y el embolo. Quando baxe éste, entrará el agua en el tambor inferior B E C, por las averturas hechas en el diaphragma de abaxo, y comprimiendo el cuero de aquel tambor contra el cañon, no podrá pasar el agua por aquella parte.

De esta suerte tendrá semejante embolo una adhesion exacta al cuerpo de la bomba, que es el efecto que se busca en los embolos, sin que su frotamiento sea tan considerable como en los sunchos comunes; y por consiguiente no estará sujeto à los inconvenientes que resultan de la demasiada adhesion ò ludimiento.





Num. 66. Lam. 72. fol. 29.

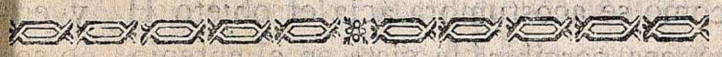
Nivel perfecionado.

H
E
C
A
B
F
D
G

Tom. 2º.



NIVÉL PERFECCIONADO.



NUM. LXVI. *LAM. LXXII.*

SUpongamos un nivél comun A B C D E, qual es el de Mr. Picard, descrito en su Obra intitulada: *Medida de la tierra*, y en su *Tratado de nivelar*. A este se le añade en su extremidad objetiva A, una planchuela de cobre, ó de hierro C E D, en la qual se fixa en angulos rectos un espejíto plano E. El plano de éste ha de formar con la linea del foco ò centro del anteojo un angulo de quarenta y cinco grados, mas ò menos, segun se quisiere; y este espéjo debe colocarse de forma que no tape mas que como cosa de la mitad de la boca del anteojo.

Sobre la misma planchuela ò chapa C E D, se establece un segundo espejíto movible sobre dos pivotes, y de suerte que en su movimiento se mantenga siempre vertical; y este sirve para poder nivelar dos objetos que no es-

estén en una misma linea vertical con el sugeto que quiera hacer la nivelacion.

Supuesta ya esta construccion, y queriendo hacer uso del instrumento, se le dirigirá como se acostumbra ácia el objeto H, y entonces percibirá la vista en el anteojo, no solamente este objeto, sino tambien el objeto G, que se hallará reflexado desde G à E F; y por consiguiente, si se dispone que las dos miras estén al hilo, se tendrá en un mismo instante el nivél de los dos objetos diferentes, sin caer en el error que la mutacion instantanea de las refracciones causaría si se usase de un nivél de los comunes.

Esta adicion en nada perjudica à la precision ò exactitud del nivél, y esto se verá con facilidad si se atiende à la verificacion siguiente.

Colocado, y calzado el instrumento segun se acostumbra, y el objeto G al hilo de la entrada del anteojo, se moverá el espejo F. Entonces, si los dos espejos están verticales, no dexará el objeto G el hilo ò linea horizontal; pero si, al contrario, no lo están, parecerá que describe otra linea inclinada à aquel hilo. Y como esta verificacion es muy pron-

ta



ta y facil, podrá repetirse si se quiere en cada operacion, para saber si el instrumento está desarreglado; y en caso de estarlo, podrá remediarse sin detencion por medio de los tornillos que tienen las guarniciones de los espejos, y con los quales se les hará que queden en la posicion que deben tener.

Tambien será del caso que el espejo E, se pueda cubrir en parte con una corredera à fin de que el objeto directo, y el reflexionado, no estén uno mas claro que otro.



Pie de Gato para subir, y abaxar los embolos de las bombas de agua.

Fig. 3.

T Y E F O P G N M V X

Fig. 2.

R S

2 3 1

Fig. 1.

S O Q N H M F G D E A B C



PIE DE GATO
PARA LEVANTAR, Y ABAXAR LOS EMBOLOS DE LAS BOMBAS DE AGUA.



NUM. LXVII. *LAM. LXXIII.*

LA parte sólida A, fig. 1. sirve para mantener los quatro cañones aspirantes B C, unidos en lo interior con los quatro cuerpos de bomba D E, de los quales tiene cada uno su balbula. Con estos quatro cuerpos de bomba se juntan los conductos F G, cuyo desagüe está en H: de suerte que los dos cañones C, dan agua al brazo G, y los otros dos B, al brazo F.

El arte de esta máquina consiste en el modo de levantar y abaxar los embolos. Los arboles I, L, de estos, se reunen en el punto M, en un solo arbol, que va à parar hasta el

punto N, en que está el pie de gato, representado en grande en la *fig.* 3. Este pie de gato se compone de dos costados T V, Y X, llenos de dientes de alto à baxo, y entre ellos se halla colocada la rueda P, que solo tiene dientes en una parte de su circunferencia. De suerte, que haciendo dar vueltas à esta rueda siempre en un mismo sentido ò ácia un propio lado con la cigüeña Q, *fig.* 1. encuentran sus dientes alternativamente los costados del pie de gato, y hace que suban, y baxen los embolos. Lo restante O R, del arbol M, N, *fig.* 1. tiene tambien sus dientes diferentes del pie de gato, y dispuestos segun se manifiestan en R, en la *fig.* 2. Este remate del arbol engrana en la rueda S, que da vueltas libremente sobre sí misma, y no sirve de otra cosa que de mantener el arbol de los embolos en la direccion vertical que debe tener, è impedir que vuelva atras la rueda del pie de gato.

El movimiento de los embolos es facil de comprehender, porque si se imagina que la rueda P, *fig.* 3. dá vuelta desde la mano derecha à la izquierda, se verá que sus dientes G F E, engranan en los del costado T V,



del pie de gato, baxando entonces los embolos; y que inmediatamente que esta rueda acaba su engranado por aquella parte, encuentra el otro costado opuesto Y X, que levanta necesariamente los mismos embolos engargantandose en los dientes M N O.

Lo interior del desagüe H, se vé en el perfil de esta pieza 1, 2, en que la balbula 3, es de las comunes.

Grua de nueva Invencion



GRUA
DE NUEVA INVENCION.



NUM. LXVIII. *LAM. LXXIV.*

ESta grua se compone de tres piezas principales, de las quales es la primera el pedestal A B, en donde está colocado el arbol C D, que atraviesa el tablero E, sostenido por sus quatro pies ensamblados, y enmedio de los quales hay una rueda de mano G, afianzada en el aparejo ò cylindro F, en el qual se enrolla la cuerda de la grua. La segunda son dos pies derechos H I, que contienen los rayos ò palanca de la grua, y entre los quales está colocado el exe sobre que dá vuelta la máquina para dirigir el peso adonde es necesario.

La tercera pieza que sirve para subir el peso, se compone de dos arcos ò porciones de circulo L M, N O, que tienen un centro comun, pero los diametros desiguales, porque el

el del primero no es mas que de diez pies, y el del segundo de diez y ocho. Estos arcos se continúan por una parte y otra para formar otros dos arcos con las cuerdas atadas à los rayos movibles P Q, P R, P S, P V; de manera, que los dos ultimos rayos, que son mayores que los otros, se arriman à los pilares ò pies derechos à medida que sube el peso, y los pequeños pueden entrar uno en otro quando la cabeza de la grua llega à enderezarse por medio de la cuerda que pasó por la circunferencia del primer arco, la qual va luego à enrollarse en el cylindro F.

La mayor altura à que esta grua puede levantar qualquier peso, es la de catorce pies, y para esto tiene la ventaja de ser manuable.



Farol de reverbero.

Fig. 1.

G Z F D I O C A E P R B

Fig. 2.

M G D L N O C E Y P R S T V X N N

1 2 3 4 5 6



FAROL
DE REVERBERO.



NUM. LXIX. *LAM. LXXV.*

EL cuerpo de este farol de reverbero es un cono de vidrio blanco, ò de cristal A B C, *fig.* 1. y el sombrero A E C D F, que es el que reverbera la luz, puede ser de cobre, ò de hoja de lata. Al centro de este sombrero, que debe ser convexo, está adaptada la chimenea F G, la qual se abre ò separa paralelamente à su exe, y lleva consigo la parte E C D, como se vé en la *fig.* 2. quedando siempre fixa la otra parte F A E, *fig.* 1. del mismo modo que la mitad de la chimenea que está soldada à ella.

Lo interior de esta chimenea, *fig.* 2. es un cañon L M, mas pequeño que el primero G, colocado concentricamente à este, y à media pulgada de distancia de él. Desde arri-

ba

ba abaxo está lleno de agugeros, por los quales sale el humo, que se desahoga enteramente por los conductos establecidos por debaxo de la parte Z, *fig.* 1. que tiene una asa fuerte de que pende el farol.

Lo interior de este se compone de su candileja R R, *fig.* 2. unida por medio de los dos cañones P Y, con el deposito del aceyte N, establecido en el punto C, de la parte movible del sombrero. El cañon O P, provee de aceyte à la candileja P R, y como esta tiene un agugero en la extremidad R, para meter la mecha, se la introduce en otra segunda candileja S T.

El segundo cañon Y, está encorbado, y entra en la primera candileja ò lampara por la parte corba, comunicandose por el otro extremo con el deposito N; de suerte, que quando el aceyte ha llegado à gastarse hasta debaxo de su boca inferior, entra por ella el ayre, y obliga al aceyte à que baxe por el segundo cañon P O.

El deposito N, tiene un embudo V, en cuyo interior está el cañon X, que baxa hasta lo interior del deposito, y sirve para que salga el ayre quando se le llena de aceyte.

Es-



Este embudo tiene su cobertera, y dá vueltas sobre sí mismo, sirviendo como de llave de fuente para dar alternativamente aceyte al deposito, y à la lampara.

La ventaja de estos faroles de reverbero consiste en dar mucha mas luz que los faroles comunes por razon del reverbero, y en no hacer la sombra tan considerable que hacen aquellos debaxo del sitio en que están colocados. Pero para que semejantes faroles sirvan con utilidad, es preciso cuidarlos mucho, porque suelen empañarse en poco tiempo por el humo que se pega à ellos.

Linterna de que se puede usar con ventaja para ciertas Maquinas en lugar de la cigüeña.

Fig. 1.

C B D E F G K A I N H O Q M S

G F E D C

Fig. 2.

X R P T L Q M O S



LINTERNA DE QUE SE PUEDE USAR CON VENTAJA PARA CIERTAS MAQUINAS en lugar de la cigüeña.



NUM. LXX. *LAM. LXXVI.*

EL manejo, y disposicion del movimiento AB, *fig.* 1. y el engranado de la linterna C, es el mismo que el que se acostumbra emplear comunmente; pero al remate del arbol de la linterna C, hay quatro redondelas de madera D, E, F, G, que forman entre sí tres especies de linternas de à tres husos ò balaustres cada una, segun puede verse en el perfil, *fig.* 2. Todos estos balaustres están dispuestos de modo que no caygan dos en una misma linea, à fin de que se reparta el esfuerzo con igualdad sobre toda la circunferencia.

Tres valancines H, I, K, suspendidos, y movibles alrededor de los puntos M, N, y cuyos extremos superiores quedan en el hueco que forman entre sí los balaustres, son encontrados sucesivamente por estos, y empujados ácia adelante, y escapandose entonces no puede esto suceder sin que el brazo O, del valancin suba, y baxe alternativamente. Esto es, que suponiendo en movimiento la linterna X, *fig.* 2. y que el balaustre P, camine desde P à L, encontrará la cabeza L, del arbol vertical del valancin O, à quien levantará, y éste al embolo de la bomba S, con quien está unido; y este es el movimiento para la elevacion del agua. Escapandose del balaustre la cabeza L, y siendo el brazo MO del valancin, mas pesado que el brazo M Q, volverá el valancin à la postura que tenía antes, hasta que vuelva à encontrarle el siguiente balaustre, y esto sin que el arbol L, quede desamparado por el balaustre P, hasta que llega al punto R.

Pero como la caida de este valancin ocasionaría sacudimientos peligrosos, por eso se ha colocado en la extremidad del arbol vertical de cada valancin, la especie de tornapun-



punta T, que siendo retenida por el balaustre que acaba de abandonar al arbol, le permite que solo cayga con un movimiento suave y uniforme, igual con poca diferencia al que tiene en sus vueltas cada balaustre.

El frotamiento del balaustre contra la cabeza del arbol del valancin, no dexaría de gastarle en poco tiempo, y para evitar este inconveniente se calzan las cabezas por la parte en que luden con los balaustres con una suela hecha de madera dura y correosa, con lo qual aguantan por mucho tiempo. Es facil de concebir, que verificandose el mismo mecanismo en todas tres linternas, harán el efecto de una cigüeña terciada, y podrán emplearse con ventaja siempre que las cigüeñas acodilladas, en cuyo lugar se quieran emplear, sean de dificil execucion, ò requieran por su construccion gasto considerable.

Este motor se puso en practica con grande acierto en las minas de plomo de Pontpeau, cerca de Rennes en Bretaña en 1738.

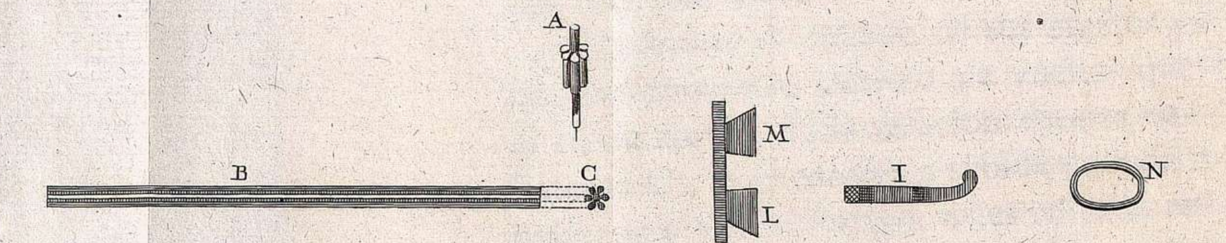
En esta máquina se ha suprimido la construccion del aparato necesario, por evitar la confusion en el diseño. Esta suerte de linterna puede establecerse en qualquier arbol hori-

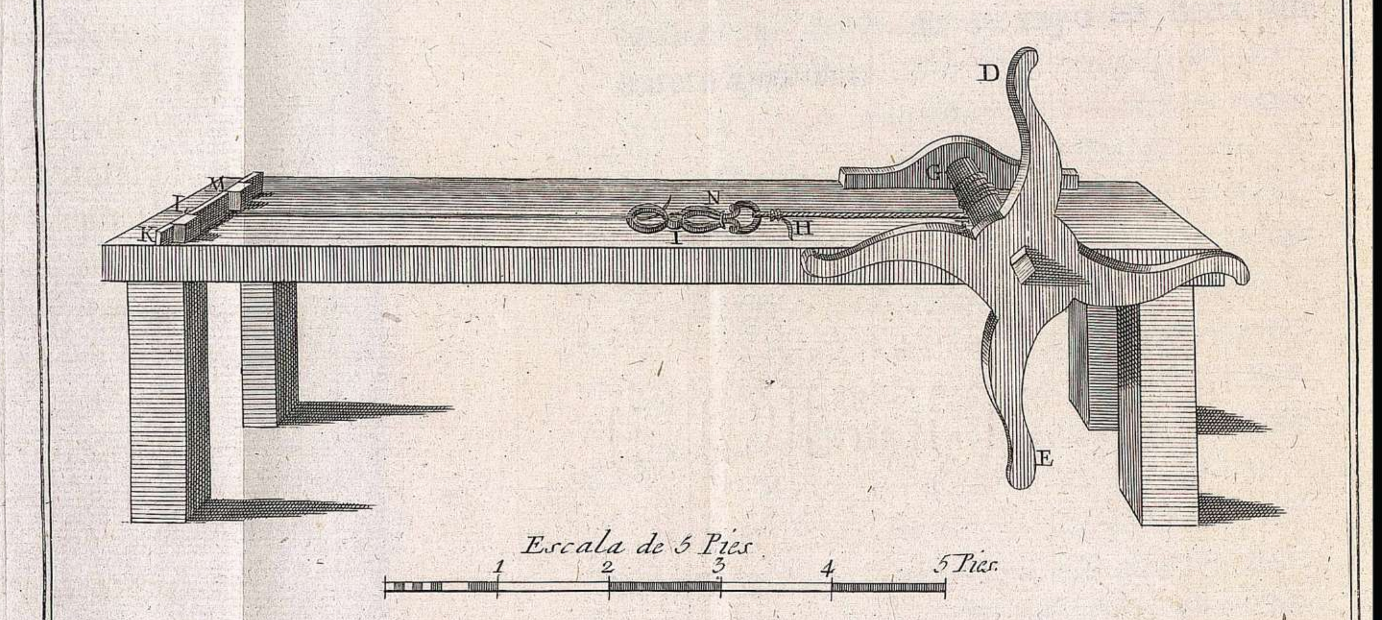


rizontal que sea movido por el viento, ò por una rueda de agua.

En quanto al calculo de sus efectos, debe considerarse el número de vueltas que dá la rueda corona B, la relacion de esta con la linterna C, y el camino ò subida de cada embolo, que se verifica tres veces en cada revolucion, pues en cada redondela hay tres balaustres. Este aumento de obrar los embolos, debe contribuir à que se prefiera esta máquina à las cigüeñas, las quales solo levantan el embolo el doble de su rayo en cada vuelta entera que dan.

Trafila para tirar el alambre de piñones para los reloxes

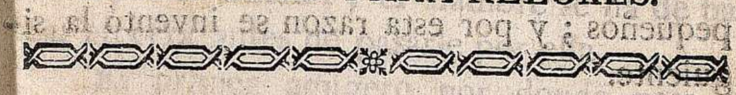






TRAFÍLA

PARA TIRAR EL ALAMBRE DE PIÑONES PARA RELOXES.



NUM. LXXI. *LAM. LXXVII.*

ENtre todas las Artes es la Reloxería la que busca la mayor facilidad en la execucion, conservando siempre aquella justeza y precision de que cada parte es capaz. Antes de hallar las máquinas para abrir las ruedas se veïan los Artesanos obligados à dividirlas y abrirlas à mano, y lo mismo los piñones, tal como el que se representa en A, tanto para los reloxes de pendula, como para los de faltriquera. Este trabajo era largo, penoso, y sujeto à muchos errores, y esta era la razon de que se hallasen muy pocas piezas buenas de reloxería.

Apenas se encontró la máquina para abrir las ruedas, quando se procuró hallar la propia

pia

pia ventaja para los piñones de las pendulas, y esto se consiguió por medio de diferentes invenciones, que casi todas llenaron la idea que se buscaba. Pero no sucedió lo mismo con los piñones para reloxes de faltriquera, porque para ellos no se podia hacer uso de las máquinas, por razon de sus diametros tan pequeños; y por esta razon se inventó la siguiente.

D E, es un torno bien semejante al que tienen en Francia los Plateros para tirar su alambre de plata. La cigüeña D E, tiene dos pies de rayo, y hace mover el cylindro F G, en el qual se enrolla una cuerda gruesa F H. En la extremidad H, hay un anillo de hierro N, que abarca los pies de la tixera I, que es la que tira el alambre de piñon por la hilera K, segun se representa en B, la qual tiene los agugeros divididos en diferentes números de alas, al modo que se manifiesta en C; y esta hilera es retenida por los dos pilares L M. El banco sobre que se executa este tirado, debe estar muy sólidamente afianzado, y sin que pueda tener movimiento à un lado ni à otro. Ha de tener un pie y tres pulgadas de ancho, y su longitud es por lo comun de diez pies.

Com-

Componese de muchos bancos que se colocan unos despues de otros quando el alambre que debe tirarse es muy largo, porque cada hebra de alambre se ha de tirar de una vez, pues de lo contrario echaría la tenaza à perder las partes acanaladas que hubiesen ya pasado por la hilera; y el alambre se ha de bañar en cera antes de pasarle por ella.

El primer agugero por donde pasa el alambre es redondo como para el alambre comun, y tiene una linea de diametro. Despues se le pasa por un agugero de seis haces ò caras, y en habiendo pasado por él quatro ò cinco veces, le recuecen, y entonces le tiran por el agugero de seis alas para sacar un piñon de à seis. Lo mismo se executa para un piñon de à quatro, ò de à cinco, &c. Toda la dificultad consiste en suavizar el acero para que ni se rompa, ni se hagan grietas en él.



Nuevo Nivel

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



NUEVO NIVÉL.

NUM. LXXII. *LAM. LXXVIII.*

ABCD, *figs.* 1. y 2. es una caxa de cobre en forma de jaula de pendula, cerrada por todas partes, y en que las dos tapas de delante y detras distan una de otra desde quince hasta diez y ocho lineas. Esta caxa, representada de tamaño natural en la estampa, tiene quatro pulgadas quadradas, y puede tener las que se quieran, segun el uso à que se destine el nivél. La tapa delantera contiene la avertura E F, *fig.* 1. en la qual se coloca un vidrio para poder ver la porcion de circulo G H I, dividida en partes iguales, y que solo dista de la misma tapa como cosa de tres ò quatro lineas. La parte de enmedio de este arco puede hacerse del modo que se representa en el perfil L H, para sujetarla con tornillos. La tapa de detras, que sirve de puerta, está afianzada con las vi-

sagras M M, para poderla abrir y cerrar.

Las partes que componen el nivél encerrado en esta caxa, consisten, segun se manifiesta en la *fig.* 2. en una aguja K N O, movible en el punto N. Su extremidad K es muy delgada, para que pueda señalar las divisiones de la porcion de circulo G H I; y en el remate O, tiene una lenteja de metal, que hace equilibrio con todo lo restante de este Indice, à fin de que quando éste se halle inclinado à la derecha, ò à la izquierda, no adquiera nueva pesadez por su situacion, sino que siga exactamente el impulso que le comunique la pesa P, con la qual está unido por medio de la planchuela P, Q. Esta aguja ò Indice está montada en el arbol N R, cuyos pivotes son muy delgados, y sirve para señalar las inclinaciones à una parte ù à otra sobre las divisiones 1, 2, 3, 4.

La pesa P, está pendiente de la varilla colgada en el arbol S T, cuyos pivotes, del mismo modo que los del Indice, son muy delgados. Esta pesa es de peso indeterminado, y debe arreglarsela al volumen del nivél, y à la justeza del Indice, porque si éste le ha hecho un Artesano habil, y despues de sacarle muy



muy ligero, ha dexado sus pivotes bien delgados, entonces no será necesario que sea la pesa tan grande como debería serlo. Si el Indice es largo, ò pesado, en tal caso es preciso que sea mayor la pesa; pero en general es preferible la pesa de mas peso, porque siendo así reduce los frotamientos à muy poca cosa.

P Q, es la planchuela de comunicacion, que une el peso con el Indice. V V, son dos clavijas establecidas en la parte inferior de la caxa para contener los balanceos de la pesa, que siendo muy grande haría que se rompiese el Indice contra los lados cerrados AD, BC.

X Y, es un muelle colocado por la parte de à fuera en el suelo de la caxa, y el qual tene la punta X, que atraviesa aquel suelo, y entrando en el agugero que para ello tiene en su centro la pesa P, la fixa, y contiene del todo quando se quiere transportar la caxa de una parte à otra; y para servirse del nivél no hay mas que hacer que sacar la punta, y ladear ácia qualquiera parte el muelle, para que de esta suerte quede la pesa libre.

La parte de circulo G H I, debe estar inmediata à la avertura E F, à fin de que se



se perciban mas facilmente las divisiones, y la punta del Indice; lo que no sucedería si uno y otro estuviesen mas retirados de aquella avertura.

USO, Y PROPIEDAD DE ESTE Nivél.

Este nivél, que puede llevarse en la faltriquera, y que en la substancia no es mas que una *plomada* de Albañíl, se coloca sobre una regla, ù otra qualquier parte, la qual no estará à nivél si el Indice no señala el cero que está en la mitad del arco.

Las principales ventajas de esta Máquina consisten, lo primero: en que el viento no ocasiona variacion alguna al Indice, ni à la pesa, por hallarse bien resguardados en la caxa. Segundo: que uno y otro se paran bien presto, y no hacen aguardar tanto, ni con mucho, al Observador, como una plomada de un tamaño ò longitud equivalente. Tercero: que encierra en poco volumen la misma precision que un nivél mucho mas grande, pues tal como se representa en la *fig.* 1. señalará el Indice los espacios tan grandes como una plomada de qua-



quatro pies de largo. Quarto: que las divisiones están hechas de forma que se conoce de un golpe la pendiente por lineas y quartas partes de linea en una toesa de largo; y asi, colocado el nivél sobre una mesa, si señala el Indice el num. 1, es prueba de que la mesa está pendiente una linea por toesa, y de esta suerte puede servir utilmente para la construcion de aquellos aqüeductos à quienes se quiera dar una pendiente determinada. Y lo quinto: que colocando el nivél sobre un anteojo de larga vista establecido sobre su pie, como manifiesta la *fig.* 3. podrá igualmente servir para nivelar la visual, llamando siempre el Indice al cero, y sujetando el nivél por medio de un tornillo al pie del anteojo.



Maquina llamada la GABRIELA, para transportar facilmente piedras, ú otras piezas mui-pesadas.

Num. 73. Lam. 79. fol. 57.

Tm.º 2.º



MAQUINA
LLAMADA LA GABRIELA,
PARA TRANSPORTAR FACILMENTE piedras, ù otras piezas muy pesadas.



NUM. LXXIII. *LAM. LXXIX.*

ESta máquina se compone de dos juegos A, B, el uno delantero, y el otro trasero, unidos por medio de las varas C, D, como lo están los de qualquier coche. Sobre cada uno de estos dos juegos están colocados bien firmemente los dos pies de gato comunes E, F, à que se dá movimiento con la cigüeña G, representada en el pie de gato F. El otro E, tiene otra igual por detras en H, y ambas contienen por la parte de afuera del pie de gato la especie de piñon I, con su detenedor K, para que el pie de gato se mantenga à la altura que se quiera. Las tornapuntas de hierro LL, MM, sirven para man-



tener en la situacion vertical los dos pies de gato, y que el peso no los llame uno à otro. N, es un barrote de madera de fresno con sus dos cabezas O O, que está engargantado entre los dos pilares de cada pie de gato, y à quien se hace subir dando vueltas à la cigüeña G, y à la que debe haber en H. P P, son las dos maromas de quienes penden por ambos extremos los ganchos Q Q, que son los que abrazan la pieza que quiere transportarse, la qual se supone en la Máquina que es una piedra labrada R; y ya se vé que por este medio se levanta la pieza de su asiento con gran facilidad, y sin que se maltrate de modo alguno, como sucede comunmente con el uso de las palanquetas.

La primera ventaja de esta Máquina sobre los carretones comunes, de que por lo ordinario se hace uso en la construccion de edificios, y otras obras, consiste en la prontitud con que se carga, y se descarga la pieza sin temor de que se maltrate, pues con enganchar por debaxo los quatro ganchos, y dar quince ò veinte vueltas à la cigüeña, se la carga. Para descargarla se aparta el detenedor K, y conteniendo la cigüeña, se dexa

que



que los pies de gato vayan baxando poco à poco.

La segunda ventaja proviene de que no tienen riesgo alguno de estropearse los peones, como muchas veces sucede al cargar ò descargar qualquier piedra voluminosa de los carretones, ò de los carros.

Y la tercera se reduce, à que esta Máquina es mucho mas durable que los carros, y las carretas, para conduccion de piezas muy pesadas; y que à excepcion de las ruedas que de tiempo en tiempo, pero largo, necesitan renovacion, rara vez ocasiona gasto de composiciones.

Num.º 74. Lam.ª 80. Fol.º 61.

Relox Hydraulico.

Fig. 1.

Fig. 2.

Tom. 2.º

RELOX HYDRAULICO.



NUM. LXXIV. *LAM. LXXX.*

AB, *fig.* 1. es un bastidor de madera suspendido por quatro cuerdas en el punto C, y en cuyo centro está tambien suspendido un cylindro ò cañon vertical D, E, à que está unido con firmeza el caldero F. Sobre este cylindro está colocado el quadrante G, dividido en doce horas, en cuyo centro hay un arbol que contiene la placa de laton H, *fig.* 2. hecha en forma de polea ò garrucha. Esta placa contiene la rueda de rochete I, que tiene la aguja; de forma, que esta rueda puede dar vueltas independientemente de la placa H, y ésta no podrá circular sin arrastrar consigo la rueda de rochete que está encaxada en ella y afianzada. En la extremidad del arbol hay una polea pequeña L, *fig.* 2. en la qual se enro-

rolla una cuerda con su pesa, y que sirve para arreglar la pendula. La cuerda M N, dirigida sobre la placa H por la polea M, sirve para dar movimiento à la aguja por medio del cañon R S T, colgado en N por los dos puntos O P. El brazo R S de este cañon atraviesa por medio de la redondela K, que puede subir y baxar libremente por dentro del cylindro D E, *fig.* 1. y asi el cylindro como el caldero F y la redondela, pueden ser de hoja de lata, ò de cobre. La redondela ha de ser hueca, y ha de nadar en el agua. El otro brazo S, T, queda fuera del cylindro, y el agua que sale por él vá à caer en el caldero F, por la boquílla, que debe ser siempre de un mismo tamaño, por quanto depende de ello el arreglo y lo justo de la pendula, cuyo movimiento es el siguiente.

Llenase de agua todo el cylindro D E, y en este caso queda el cañon ò bomba en su mayor altura dentro del cylindro; y la cuerda que debe irse desenrollando está enrollada en la polea grande H, *fig.* 1. Despues se coloca la boquílla encorvada X en la extremidad T de la bomba, y con la boca se atrahe el ayre contenido en ella. Como el agua puede



de entrar libremente en la bomba por la boca Y, irá à salir por la otra boca T, y executandolo siempre en chorro igual, hará que baxe poco à poco la redondela K en el cylindro, de suerte que sea uniforme su movimiento, y que baxando tire de la cuerda, y haga que moviendose la aguja con lentitud y uniformidad, señale las horas en la muestra.

Luego que el agua ha caído del todo en el caldero, se la saca por medio de una llave de fuente colocada cerca de su suelo, y se la vuelve à echar en la vasija Z, la qual tiene dos cañones que la conducen al cylindro para llenarle de nuevo. No pudiendo este relox andar mas que por un cierto tiempo, podrán tenerse dos, à fin de que el uno señale la hora quando el otro esté ya cerca de concluir las suyas. Ha de tenerse cuidado de que el agua de que se haga uso sea bien filtrada, y que esté en parage en que no pueda helarse. Bien que, sin embargo de estas precauciones, siempre harán los diferentes temperamentos del ayre que se adelante ò atrase este relox, independientemente del curso del agua.



Maquina para filtrar, y purificar el agua

Num.º 75. Lam. 81. Fol.º 65.

Tom. 2.

MAQUINA

PARA FILTRAR, Y PURIFICAR EL AGUA.



NUM. LXXV. *LAM. LXXXI.*

ESta máquina consiste en un caxon A B, establecido sobre el agua de un rio, cuyos costados A C, C D, están llenos de agugeros en que se colocan de firme otros tantos cañoncillos E, E, E, los quales tienen por su parte exterior E, seis pulgadas de boca, y por la interior I, I, no mas que tres, segun se manifiesta en el perfil F G, y están tapados con esponjas. Con este caxon se junta un barquillo K R, que recibe el agua clarificada por medio de una manga de cuero L, establecida y afianzada en los cañones M, N. Para que el agua resulte mas purificada, se divide la capacidad del barquillo K R en tres ò quatro repartimientos por medio de los tablones O, P, Q, que, del mismo modo que el ca-



xon A B, contienen porcion de cañoncillos tapados tambien con esponjas, de suerte que el agua que vaya à parar al sitio Q R, se habrá filtrado quatro veces.

Ya se concibe que estando guarnecidas de esponjas las bocas exteriores de estos cañoncillos ò especie de embudos, se filtrará el agua al través de las esponjas, y llenará poco à poco el caxon A B, y lo mismo el barco K R, y que uno y otro se hundirán à proporcion de su peso en el agua. Para evitar que las olas, si es grande el rio, no entren dentro del caxon, ni del barco, y que el agua sucia se mezcle con la que ya está filtrada, se tendrá cuidado de colocar la fila superior de cañoncillos à alguna distancia del borde del caxon, ò del barco si se hiciere uso de él. Las filtraciones apenas se han conocido hasta ahora mas que entre los Boticarios, y los Botilleros; y por los métodos que aqui se proponen podrá hacerse la filtracion mas general.

Igualmente se podrá usar del propio filtro en las casas, valiendose de vasijas colocadas y dispuestas como se manifiesta en la *figura* X, y cuyos agugeros se tapen con esponjas. Estas vasijas podrán ser de barro ó de

es-



estaño, y podrán multiplicarse unas sobre otras quanto se quiera, à fin de purificar mas y mas el agua. El uso de los cañoncillos en forma de embudos, dá la facilidad de poder oprimir mas ò menos las esponjas, para que la filtracion sea mas exacta. Quando se quieran sacar las esponjas se podrá conseguir empujandolas por la boca angosta del cañon.

Si las esponjas están bien lavadas en agua caliente, no darán calidad alguna mala à la agua filtrada por ellas, y solo habrá la sujecion de lavarlas de quando en quando, para que pierdan todas aquellas particulas salitrosas, y betunosas que puedan haber recogido.

Embolo sin frotacion estable-cido en vna bomba del Jardin del Rey en Paris.

Num.º 76. Lam.ª 82. Fol.º 69.

Fig. 1.

Fig. 2.

Tom. 2.º

EMBOLO
SIN FROTACION
ESTABLECIDO EN UNA BOMBA del Jardin del Rey, en París.



NUM. LXXVI. *LAM. LXXXII.*

EL cuerpo de la bomba A B, *fig.* 1. está establecido con solidéz en el centro del pozo, que se supone ser C D, y que de él se saca el agua por medio del embolo E, que tiene su correspondiente balbula. A este embolo se le hace subir, y baxar con la palanca F G H, movible en el punto G. En la extremidad F, está afianzado el arbol del embolo, el qual juega alrededor del perno con que está unido à la palanca; y en la otra extremidad H, se halla la potencia, que alzando y baxando alternativamente, obliga al agua à que suba, y salga por el conducto L, para ir à parar al depósito M. La novedad de esta

Má-

Máquina consiste en la construccion del embolo, el qual se reduce à una plancha redonda N P, *fig.* 2. cuyo diámetro debe ser de dos pulgadas menos que el del cuerpo de la bomba R S; de manera, que estando colocado el embolo en el centro de la bomba, quede una pulgada de juego entre las paredes interiores de la bomba, y el embolo. Este tiene enmedio una boca redonda que se cierra con su balbula, como se manifiesta en T, T, de la *fig.* 2. Despues se corta un pedazo de cuero flexible en forma de diaphragma de anteojo, ò de manga tan ancha por arriba como por abaxo, y de tal anchura, que pueda dar dos pulgadas de baxada al embolo, y otras tantas de subida, que en todo componen quatro pulgadas de juego. Este diaphragma se clava primero por todo el contorno V, V, de la bomba, que para este efecto ha de estar dividida en dos partes para poderla mantener, y desmontar por medio de los tornillos H, H, *fig.* 1.ª y 1, 2, *fig.* 2; y la otra boca del mismo diaphragma se clava en la parte inferior X, del embolo. De suerte, que desde V, à X, *fig.* 2. hay dos pulgadas de distancia, y levantando el embolo otras dos pulgadas, que son las que hay desde V, hasta

la

la linea Y, Z, tendrá por consiguiente quatro pulgadas de juego; y siendo el cuero flexible, no hará mas que doblarse, y obedecer al embolo en su movimiento de arriba à baxo. Siendo la manga de cuero tan ancha por sus dos bocas, como por enmedio, se mantendrá siempre el embolo en su propia situacion horizontal, y no resultará frotacion obliqua en el cuerpo de la bomba, como sucede en las construcciones comunes de bombas; y asi, podrá asegurarse que esta invencion es preferible à quantas la han precedido, mayormente quando el cuero que se emplea dura mucho, y no ocasiona gastos.

Brazo artificial



BRAZO ARTIFICIAL.



NUM. LXXVII. *LAM. LXXXIII.*

ESte brazo se compone de quatro piezas hechas con hoja de cobre, y movibles en tres puntos. La primera parte A B, son los dedos que entran de quadrado en un atravesaño que se mueve con ellos sobre los dos puntos B C. Los dedos están escotados en su mitad por la parte de adentro de la mano, y por la parte de afuera están unidos con visagras, como se vé en la *fig.* D E, que es la misma mano vuelta, ò vista por la parte de encima; y estas visagras representan las articulaciones. El dedo pulgar no tiene mas que un movimiento, que es el de acercarse derecho à los otros dedos para tomar ò apretar qualquiera cosa. Esta mano está unida por medio de la misma mecanica à la muñeca F, y à la parte del brazo G, pudiendo moverse en los dos pun-



puntos F, H. En estos mismos dos puntos está unido el estuche G I, en el qual entra la parte del brazo natural, que debe dar movimiento à las otras partes del brazo artificial, porque esta máquina no puede servir sino para un brazo que se haya cortado por debaxo del codo, cuya juntura es necesaria para los movimientos. Al lado del estuche G I, están las poleas K L, que dan vueltas sobre sus exes, y sobre las quales pasan los bordones M N L, O K P, afianzadas en los puntos M, O. Estas dos solas cuerdas son las que hacen mover la parte de brazo artificial, ò ante-brazo, y los dedos. La primera O K P, hace mover la palma de la mano, y acerca el pulgar à los demas dedos. La segunda cuerda M N L afianzada en B, hace que se inclinen los dedos, y que con el mismo movimiento se doblen por la articulacion de enmedio; y para ello no se necesita mas que doblar el codo.

Q R, es el perfil del dedo indice, movible con los demas dedos en los dos puntos S, T. V X, es el perfil de la palma de la mano; y cada dedo se compone de dos partes unidas con charnelas en el parage T, y las qua-



quales tienen su escotadura por la parte del cierro de la mano, para que puedan acercarse unas à otras. En lo interior de este dedo hay un muelle Z, que sirve para enderezarle en el parage Q T; y el otro muelle exterior W, hace que se mantengan derechos los demas dedos. Encima del muelle Z, está afianzado un bordoncillo de guitarra *a b c*, que pasa por la palma de la mano al travès del dedo, y despues al travès de una especie de media luna *d e*, establecida en la parte inferior del dedo, pasando luego por la avertura *f g*, à afianzarse encima de la mano en *c*. Si se cierra la mano y el pulgar por una direccion *h i*, tomará la parte inferior del dedo la direccion S, S, lo qual no puede suceder sin que la extremidad superior T Q, dexe de tomar la otra direccion S Q. Entonces baxando el dedo en S T, obligará à la media luna *d b*, à que entre en la avertura *f g*, y apoyandose sobre la cuerda *b c*, hará que obedezca el resorte ò muelle Z, y que la parte Q T, entre en la direccion *q* S. Si despues se aflojan de golpe las cuerdas, volverá la mano à ponerse en su primer estado. Vease, pues, ahora el manejo del dedo pulgar. 3, 4, es el pulgar mo-



movible sobre el pivote 5: la cuerda de guitarra 6, 7, y 8, es la misma que la señalada con las letras O K P en la *fig.* 1: teniendo el pulgar la libertad de moverse sobre este punto, y tirandole la cuerda con la mano se acercará necesariamente à los demas dedos, y despues se volverá à poner derecho por medio del muelle Y, que se manifiesta en la mano DE. En fin, la *fig.* 9, 10, 11, hace ver la situacion del brazo artificial, y de la mano, quando se hace obrar la extremidad 12, y 13, del ante-brazo artificial unido al estuche 11, en que está metida la parte del brazo natural 13, y 14.



Fig. 2.

Fig. 3.

Maquina para atraher Piedras, ú otro qualquier peso grande.



Maquina para atraher Piedras, ó otro qualquier peso grande.

Fig. 1.

Tom. 2.º Lam.ª 1.ª

MAQUINA
PARA ATRAHER PIEDRAS,
U OTRO QUALQUIER PESO GRANDE.



Num. lxxviii.   Lam. lxxxiv. y lxxxv.

ESta máquina se compone de una rueda grande A B, Lam. 1. cuyo arbol C D, es un husillo continuo ; y asi el arbol como la rueda estan sobstenidos por dos estrivos E F, sobre quienes dan vueltas libremente.

Debaxo del husillo sin fin hay una rueda O R, cuya circunferencia está guarnecida de tarugos, y la qual se engarganta en el husillo. En el centro de esta misma rueda, à que darémos el nombre de rueda mediana, hay dos especies de linternas G H, apoyadas en quatro pies derechos sobre los quales pueden circular libremente con la rueda mediana. Los dos pilares exteriores, tales como I, van à juntarse con sus opuestos interiores por medio



medio de la pieza L M, que los une por las extremidades, en las quales hay unas poleas pequeñas, que ruedan sobre la parte llana de la llanta de la rueda mediana. En lo baxo de estos mismos pilares hay otras poleas destinadas al propio uso que las primeras, que es el de que juntas ambas poleas con las otras dos establecidas en el lado opuesto, sirven para contener la rueda mediana, è impedirla que vacíle.

Andando dos hombres en lo interior de la rueda grande A B, hacen que circulando ésta ocasione que el husillo sin fin obligue à dar vueltas à la rueda mediana, y por consiguiente à las linternas establecidas en su mismo arbol. Enrollandose las cuerdas, colocadas en el peso sobre estas, linternas, atraherán el peso P, debaxo del qual deberán meterse unos rodillos. Esta Máquina se puede trasladar facilmente de una parte à otra, por quanto está montada sobre quatro ruedas, y podrá servir en muchas ocasiones, especialmente para mover piezas de un peso enorme, pues su esfuerzo es como el de uno comparado con el de ciento treinta y dos.

EX-




EXPLICACION DEL PLAN, *y del perfil.*

Estamp. 2. Figuras 2. y 3.

A B, La rueda grande.

C D, El husillo sin fin.

E F, Los dos pilares que mantienen la rueda mediana, y el husillo.

R O, Rueda mediana.

I, I, I, I, Los quatro pilares que sobstienen la rueda mediana, y las especies de linternas ò rodetes G H.

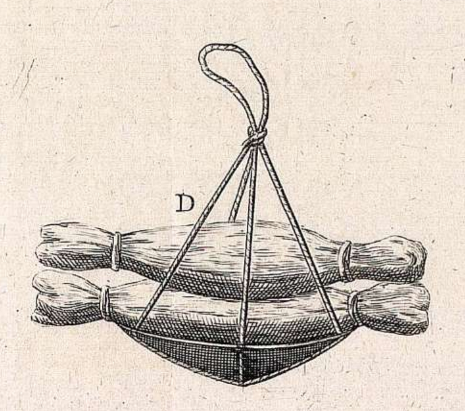
1, 2, 3, 4, Poleas establecidas en estos pilares para mantener en su posicion vertical recta la rueda mediana.



B 35 30 25 20 15 10 5 5 10 15 20 25 30 35 A

C

Romana arithmética.



ROMANA
ARITHMETICA.



NUM. LXXIX. *LAM. LXXXVI.*

ESta Romana, que en realidad es un Peso de cruz, consiste en una barra quadrada de hierro A B, colgada por su mitad C de una escarpia ò gancho fixado en qualquiera parte. Su longitud está dividida en porciones iguales por un lado y por otro, comenzando desde el punto de suspension hasta A, y hasta B.

Esta Romana sirve para conocer el peso, y el precio de las mercaderías. Para pesar alguna cosa se cuelga ésta en uno de los brazos lo mas cerca que es posible del punto de suspension C, y se hace correr por el otro brazo un contrapeso de peso conocido; y el punto de la division en que este contrapeso mantuviere la barra en equilibrio, indicará el peso de la mercadería, como en los

Pesos ordinarios. Para este uso es preciso que la barra esté puramente colgada sobre un exe, y que no tenga adorno alguno como el que se manifiesta en la figura en el punto C, à fin de que lo que se vaya à pesar se acerque quanto sea dable al punto de suspension.

Para conocer el precio de las mercaderías por medio de esta Romana, no habrá mas que hacer que conocer el precio de una de sus unidades, y colocar la mercadería del modo que se representa en D sobre la division de uno de los brazos, que será la que dé el precio de la mercadería. Si, por exemplo, son libras las que se pesan, y el precio de cada una es de 15. (sean quartos, reales, ò pesos) se colocará la mercadería en el punto 15. de la Romana; y corriendo despues el contrapeso, ò pilón (que en el caso de pesarse por libras, debe ser de peso de una libra) por el otro brazo hasta que quede en equilibrio con lo que se pesa, será el punto en que se halle este equilibrio el precio de la mercadería pesada; y asi, quando el pilón se halle en equilibrio en la division 45, valdrá la mercadería 45 quartos, pesos, ò reales. Si



Si para colgar de la Romana la mercadería se usa de qualquiera vasija con su colgadero, es preciso que tanto éste como aquella sean de peso conocido, y que este se rebaje quando se pese, ya para saber el peso de la mercadería, ò ya para saber su precio.

Palanca 1.a de rueda de dientes

Fig. 2.

Fig. 1.

PALANCA I.ª
DE RUEDA DE DIENTES.



NUM. LXXX. *LAM. LXXXVII.*

LA Palanca grande A B, tiene su punto de apoyo en C, *fig.* 1. y por encima y por debaxo de este punto de apoyo tiene dos pies de cabra D, E, movibles alrededor de sus clavos. Cada uno de estos pies de cabra está apoyado sobre uno de los balaustres de la linterna F, la qual contiene en la otra extremidad de su arbol un piñon G, que hace dar vueltas à la rueda H con su arbol I, en que se enrolla la cuerda atada al fardo, ò peso que quiere atraherse, ò levantarse, segun la situacion de la Máquina.

El movimiento de esta Máquina proviene de la fuerza que se imprime à la rueda F, producida por el impulso de la Palanca A B, *fig.* 2. à quien la potencia aplicada en A hace que corra la distancia L M, L N. La accion del pie

pie de cabra D, se hace segun el arco L M; y asi, empuja por consiguiente à la rueda F. Despues, pasando la Palanca desde M à L, suelta este pie de cabra el balaustre à quien empujaba, y quedando perpendicular la Palanca, resulta el impulso del pie de cabra E, haciendola que ande el camino L N. El pie de cabra D, que soltó el balaustre *r*, cae sobre el balaustre *s*, à quien empuja, haciendo que la Palanca ande desde N à L; y asi sucesivamente.

CALCULO DE LA FUERZA de esta Máquina.

Si se supone la potencia que obra sobre la linterna por una linea paralela al horizonte, será esta potencia con respeto à la resistencia del fardo ò peso, como el producto del rayo del piñon G multiplicado por el rayo del cylindro I, es con respecto al rayo de la linterna F multiplicado por el rayo de la rueda H. Pero como la potencia se aplica aqui à la extremidad de la Palanca A, se disminuirá y aumentará la fuerza segun la situacion que se la diere, por quanto semejante Palanca cambia de naturaleza alternativamente, pues unas ve-



veces es de la primera especie, y otras de la segunda. Quando la potencia aplicada en A, hace que la Palanca describa el arco L M, es de la primera especie; y quando vuelve de M à L, y pasa de L à N, entonces es de la segunda especie.

Esta potencia se supone de 28 libras de peso, aplicada directamente à la linterna F. Esta es del mismo diametro que la rueda H, porque cada una tiene catorce pulgadas de rayo; y el piñon, y el cylindro son tambien iguales, y de tres pulgadas cada uno de rayo. Con que la potencia será, respecto à la resistencia del fardo ò peso, como 9 à 196; pero con respecto à la Palanca, suponiendo que C B, en la *fig.* 1. y C *b* en la 2. sea con respecto à C A, como 1. à 28, una libra en A, describiendo el arco L M, mantendrá 609. $\frac{7}{9}$ en equilibrio; y siguiendo el arco L N, para la accion del pie de cabra E, será como C T, à C A, que es como 2 à 28; y entonces necesitará de doble esfuerzo, pues dos libras en N harán equilibrio con una resistencia igual à la que hacía una libra en M, que, como queda dicho, es de seiscientas nueve libras, y siete novenos de otra.

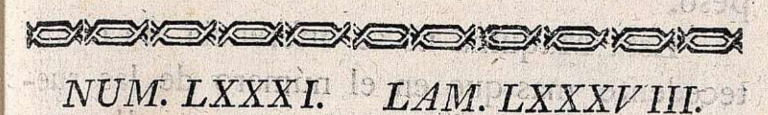


Fig. 2. Palanca 2ª de rueda de dientes.

Fig. 1.

PALANCA IIª

DE RUEDA DE DIENTES.



NUM. LXXXI. *LAM. LXXXVIII.*

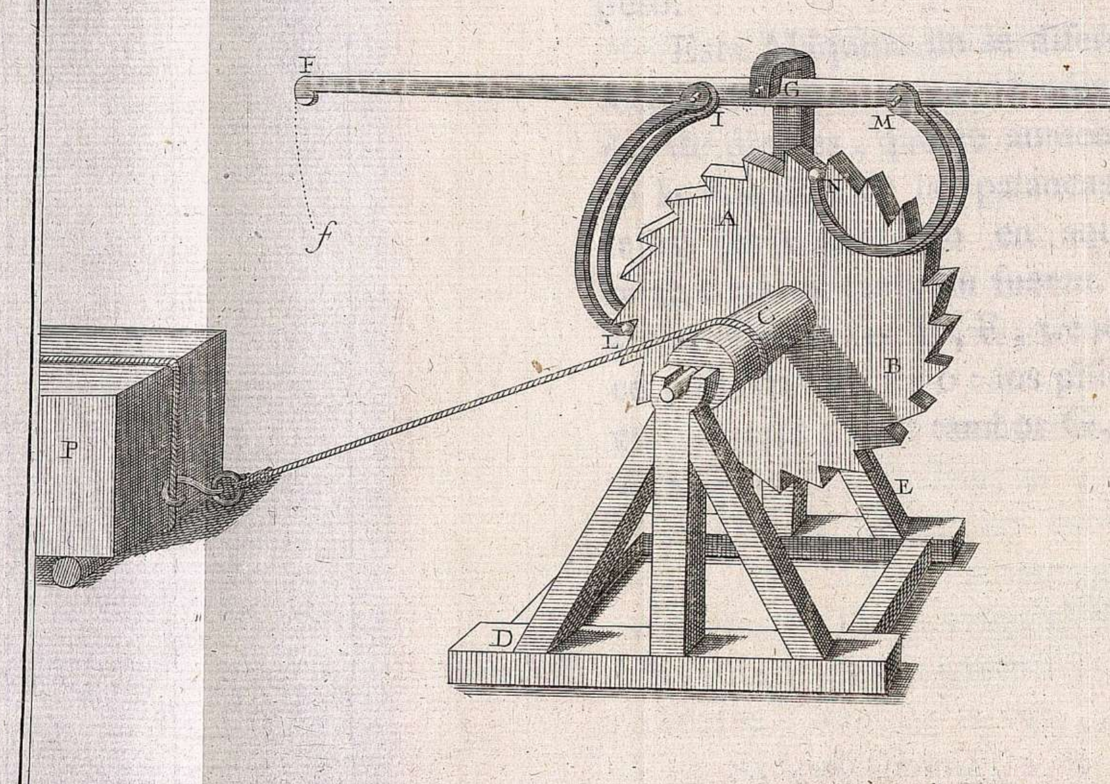
LA linterna A, *figs.* 1. *y* 2. contiene la rueda de rochete B, *fig.* 2. y el pie ò detenedor I, à quien empuja un muelle. Al otro lado del arbol de esta linterna tiene igualmente el piñon C, que engrana en la rueda D, en cuyo arbol hay otro piñon E, que hace dar vueltas à la rueda F, bien afianzada en la extremidad del tambor G, sobre el qual se enrolla la cuerda atada al peso, y pasa por encima de la garrucha H, *figs.* 1. *y* 2. para disminuir su frotamiento. Dos palancas tales como *b d e*, *fig.* 1. y cuyo centro de movimiento está en *e*, sirven para mover la Máquina por medio de los dos pies de cabra adaptados à ellas, y que pueden moverse alrededor de los clavos con que están fixados. Estos pies de cabra toman alternativamente



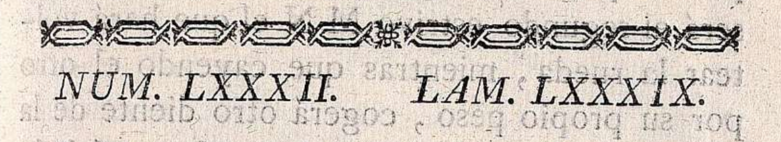
los balaustres de la linterna, sobre la qual caen por su propio peso, y tirando de ellos ácia adelante con las palancas, harán necesariamente que dé vueltas la linterna; y por consiguiente el resto del rodage que tirará del peso.

Esta Máquina no se diferencia de la antecedente mas que en el número de las ruedas de dientes, que se aumentan en ella; pero la posicion de las palancas no es tan ventajosa en esta como en aquella, y por lo mismo no es tanta su fuerza. La linterna A, y las dos ruedas D, F, tienen cada una doce pulgadas de rayo: los piñones C, E, cinco pulgadas; y el tambor G, nueve, tambien de rayo.




Palanca de rochete.
F
G
H
I
M
N
A
f
h
L
C
B
P
E
D

PALANCA
DE ROCHETE.



NUM. LXXXII. *LAM. LXXXIX.*

A B, es una rueda labrada en forma de rochete, en cuyo centro está fixo el cylindro C, que puede moverse con la rueda sobre sus dos quicios ò pivotes en el bastidor D E. La Palanca F G H, movible en el punto G, y que aqui se manifiesta en situacion horizontal, hace que ande la rueda por medio de los dos estrivos I L, M N, y por consiguiente el cylindro C; porque estos estrivos, que son movibles en los puntos I, M, están dispuestos de forma, y cogen los dientes de la rueda de tal modo, que alzando, y baxando sucesivamente los brazos de la palanca, harán que ande la rueda. Uno de los dos estrivos procura siempre atraher à sí el rochete, y de este movimiento resulta que el otro suelte el diente en que había engra-

nado, y tome el que se sigue. Por exemplo, si se abaxa la extremidad H, tirará ácia arriba à la rueda el estribo I L, haciendola que dé vuelta sobre sí misma; y si despues se levanta la misma extremidad H, abaxando la punta opuesta F segun los arcos F, *f*, y H, *h*, será el segundo estrivo M N el que hará voltear la rueda, mientras que cayendo el otro por su propio peso, cogerá otro diente de la rueda para moverla, sea el que fuere el lado de la Palanca à que se aplique la fuerza. El Peso P, es el fardo que quiere tirarse, y debaxo del qual se colocan varios cylindros para facilitar el transporte.



Fuelle continuo para Herrerias distinto de el del Numº 37 del Tomo 1º.

G F H A C F B M I

FUELLE CONTINUO PARA HERRERIAS,

DISTINTO DE EL DEL NUM. XXXVII. del Tomo I.



NUM. LXXXIII. *LAM. XC.*

A B, es un caxon de figura cubica, cubierto con su chapitel, y à que está adaptada la pyramide hueca C, que en la extremidad ò parte truncada contiene el cañon D. El caxon tiene un arbol de aventadores G F, colocado horizontalmente en los golletes dispuestos à los dos lados del mismo caxon. Este arbol, que puede moverse libremente, tiene algo mas largo uno de sus brazos, y sale fuera del caxon para recibir la polea F, bien unida con él, y sobre la qual pasa la cuerda que viene de encima de la circunferencia de la rueda grande H I, establecida à cierta distancia del fuelle, y movida por medio de la cigüeña M. Esta rueda en nada se di-

diferencia de la de los Cuchilleros, Estañeros, y otros; y así, haciendola dar vueltas hará que las dé la polea F con una celeridad, que será en razon del diámetro de la misma polea con el de la rueda grande. De suerte, que quanto mayor sea el diámetro de la rueda, y mas pequeño el de la polea, tanto mas ayre exterior (el qual entra por los agugeros hechos en el chapitel del caxon) será arrojado por el aventador, y comprimido en la pyramide C, lo qual producirá un viento continuo, y tanto mas violento, quanto mayor fuere la accion que se empleare en la cigüeña M.

Este fuelle no se diferencia de el del núm. XXXVII. del Tom. I. mas que en que no tiene engranado alguno, y que por lo mismo no causa el ruido que aquel. Ademas de eso es mas sencillo, y costará menos. Este método de producir un viento continuo por medio de la fuerza centrifuga, le empleó Agricola, como puede verse en su Tratado *de Re Metalica*, *lib. 6. pag. 62.* y tambien otros, con la mira de conseguir el mismo efecto.



Fig. 1.

A B

M

Puerta-ventana con su contra-viento.

L L I

M

C D

Fig. 2.

E F G L H M

Fig 3

M 8 7 M I I 9 6

M 5 4 3 I 2





PUERTA-VENTANA
CON SU CONTRA-VIENTO.

NUM. LXXXIV. *LAM. XCI.*

LA Ventana A B C D, tiene sus puertas-vidrieras, y no se diferencia de las ventanas comunes, mas que en ser cada lado del contra-viento, como E F G H, de tres piezas, que por medio de visagras se doblan una sobre otra. Este Contra-viento está colocado en el mismo bastidor A B C D; y como por lo regular no es cada una de las partes en que se dobla mas ancha que el grueso de la pared que forma la ventana, puede quedar doblado el Contra-viento en este hueco, en que se le asegura por medio del tarugo de hierro I, metido en él grueso de la pared, y el qual entra en los agugeros L L, de las piezas de cada mitad del Contra-viento, que despues se aseguran con una clavija que entra en un agugerillo hecho en la punta del tarugo de hier-



hierro. Otros dos tarugos M M, establecidos por la parte de afuera, sirven para cerrar las dos puertas del Contra-viento, y estos entran, del mismo modo que los anteriores, en los agugeros redondos G, *fig.* 2. hechos en los extremos de cada una de las dos hojas que forman el cierro del Contra-viento.

El modo de cerrarle, y abrirle se comprehenderá facilmente con solo atender à la *fig.* 3. en que 2, 3, 4, y 5, son los tableros ò piezas del Contra-viento, que estaban dobladas, y se desdoblan sacandolas del tarugo I, que las mantenia unidas, y sujetas, y que despues estendidas, quedan como manifiesta la propia *figura* en 6, 7, M, 8, 9. Su ventaja consiste en que por medio de su division en tres partes no sale fuera de la pared, y queda por consiguiente resguardado del viento, y temporales; y asi, aunque cueste algo mas su construccion, tambien es mas durable, y mas cómoda, &c.



Maquina para trasladar las balas roxas desde el Hornillo á la boca del Cañon.

Fig. 2.

M R Q V N T P L S O

Fig. 1.

Fig. 3.

Z E D T A B F Y X V G H I



MAQUINA

PARA TRASLADAR LAS BALAS roxas desde el Hornillo à la boca del Cañon.



NUM. LXXXV. *LAM. XCII.*

A, *fig.* 1. es un Hornillo colocado en una batería, delante del qual está la tenaza grande B D E. Esta tiene en su charnela un quicio que entra en la extremidad del cuello de una especie de grua F G H, establecida sobre el madero I, que puede manejarse facilmente por medio de quatro ruedas.

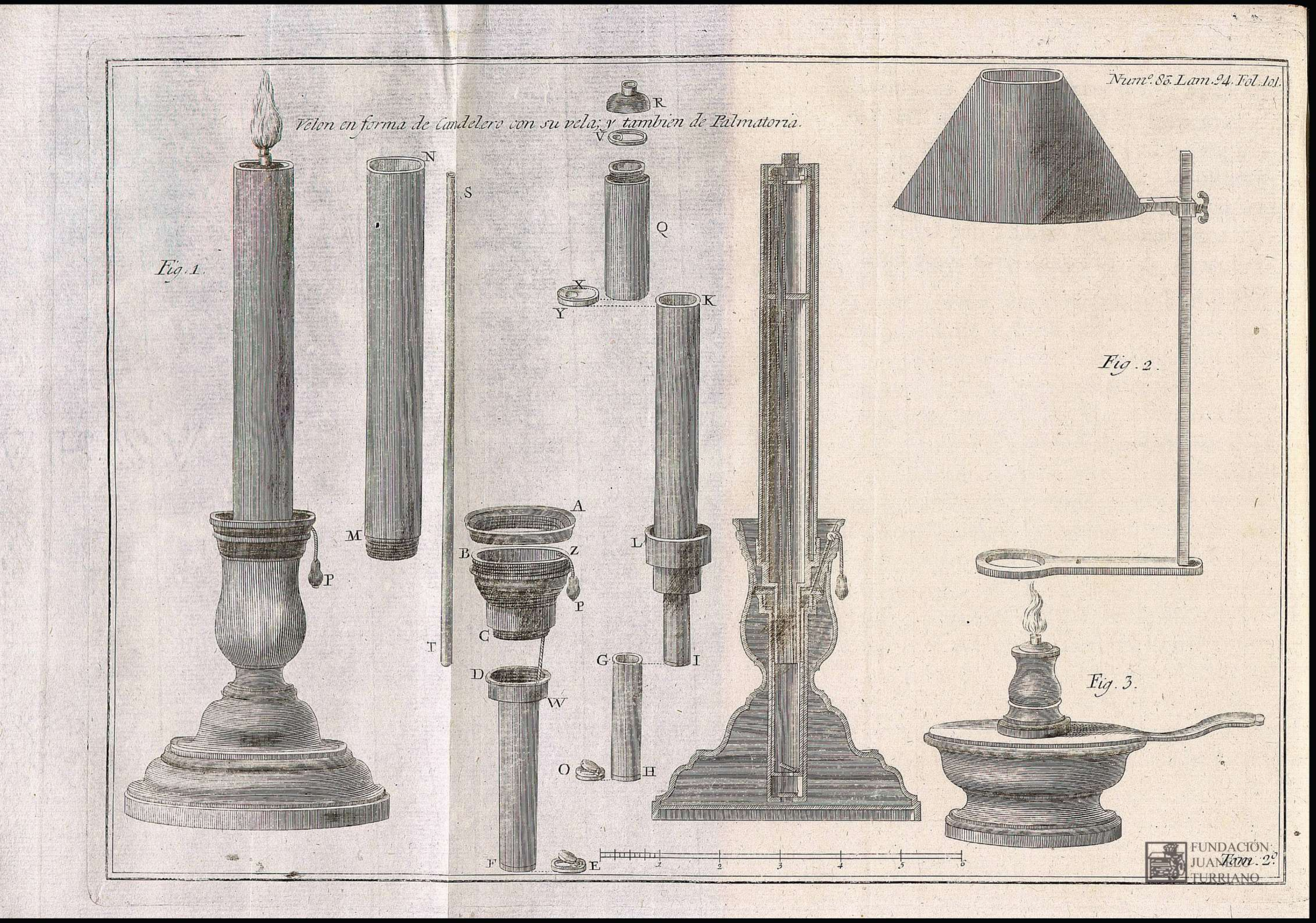
Una de las garras L M N O, *fig.* 2. de esta tenaza está encorbada por la parte L M, y doblada imperceptiblemente en forma de canal hasta su parte plana, y à esta puede acercarse la garra Q N P, para contener la bala quando la ha recibido la otra garra. Cada brazo de la tenaza está abierto en su grueso à lo largo, y contiene la corredera

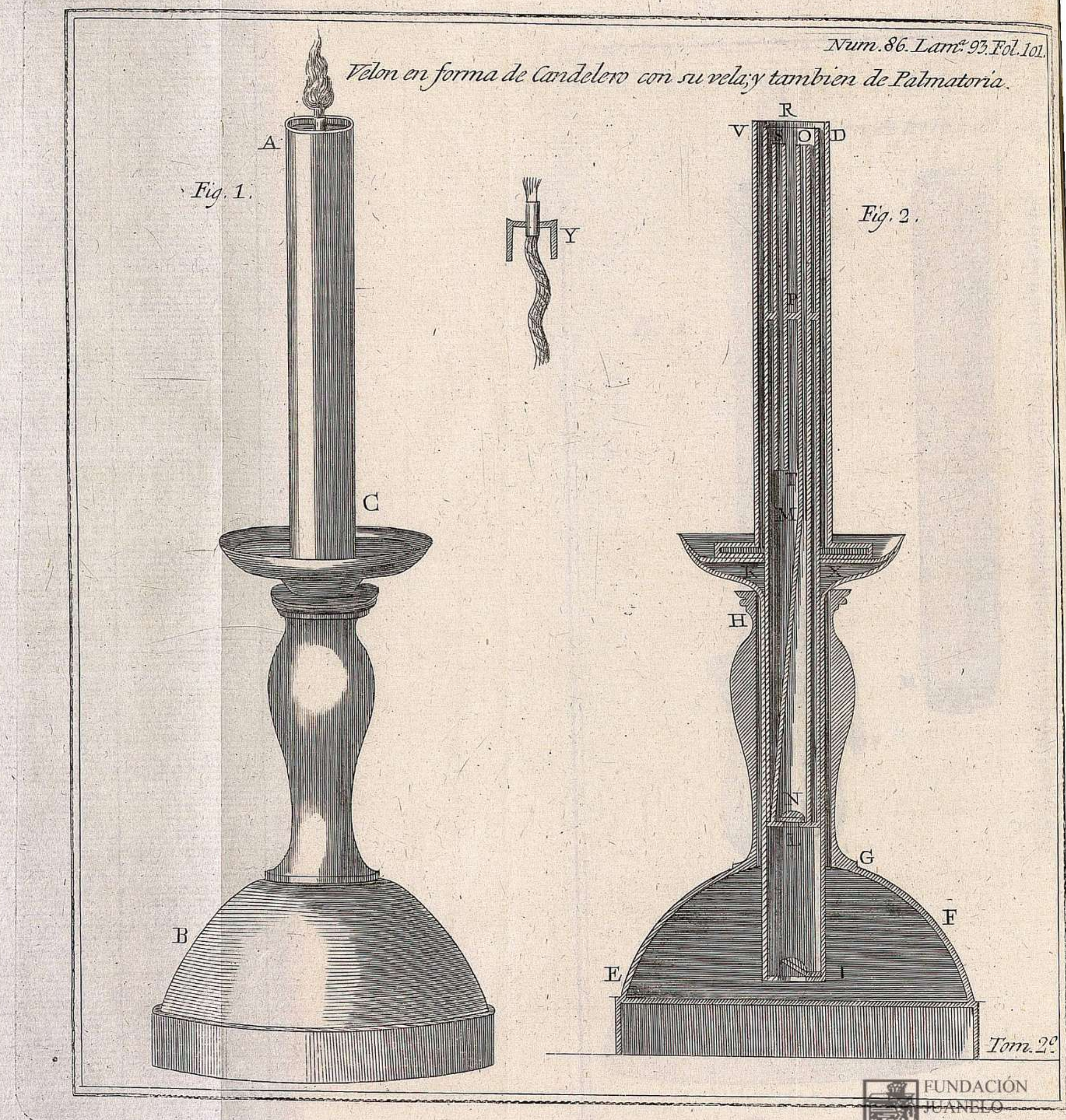
de hierro R S, *fig.* 2. de la qual tiran las dos cuerdas T V, T X, *fig.* 1. que se enrollan en sentido contrario sobre el cylindro ò torno H, colocado en la grua. De suerte, que quando se quiere trasladar una bala desde el hornillo A, à la boca del cañon, Z, *figur.* 3. se hace primero que entre la bala en la canal B; y dando luego vueltas al torno H, sube la corredera ácia E, y cierra los dos brazos de la tenaza apretando la bala que contienen ya sus garras. Entonces se dá vuelta à la grua sobre su quicio G, tirando de las cuerdas Y; y como esta grua, ademas de su movimiento horizontal, puede tambien moverse verticalmente, porque su quicio está colocado en forma de visagra con su movimiento particular en G, se podrá ajustar facilmente la boca del canal de la garra L de la tenaza, à la boca del cañon; y dando vuelta al torno en sentido contrario al de que se usó para cerrar la tenaza, baxará la corredera, y abriendo los brazos de la tenaza quedará suelta la bala, que por el mismo hecho rodará por la canal de la garra, y correrá directamente à el alma del cañon.

Es



Es claro, que esta Máquina es mucho mas segura que las tenazas comunes de que se hace uso para pasar las balas roxas desde el Hornillo al cañon; pero puede ser que, aunque facil de llevar de una parte à otra, sea mas embarazosa, y tardía, que las tenazas ordinarias, y que solo sirva para casos particulares.


Numº. 83. Lam. 24. Fol. 101.
Velon en forma de Candelero con su vela; y tambien de Palmatoria.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
R
V
N
S
Q
X
Y
K
A
M
B
Z
L
P
P
C
T
G
I
D
W
O
H
F
E
1
2
3
4
5
6
Tom. 2º.


Num. 86. Lam.ª 93. Fol. 101.
Velon en forma de Candelero con su vela; y tambien de Palmatoria.
Fig. 1.
A
C
B
Y
Fig. 2.
R
V
S
O
D
P
M
K
X
H
N
L
G
F
E
I
Tom. 2.º



VELON
EN FORMA DE CANDELERO
CON SU VELA;
Y TAMBIEN DE PALMATORIA.



Num. LXXXVI. *Lam.* XCIII. *y* XCIV.

La Estamp. 93. representa el Velon, y su perfil, tal como fue inventado, y el qual servirá para que se comprehenda con mas facilidad el mecanismo de esta Máquina.

A B, *fig.* 1. es el exterior del Velon, y A C el embolo que representa la vela.

D E, *fig.* 2. es el perfil del mismo Velon.

E F, Es el depósito del aceyte sobre que está colocado el arbol del Velon.

I K, Cuerpo de la bomba, cuya extremidad I entra en el aceyte, y la qual no se saca de su sitio sino para volver à llenar de aceyte el depósito; y esta bomba tiene su balbula en la parte I.

LM



L M, Embolo con su balbula en la extremidad inferior.

N M O, Es el cañon que dá el aceyte abaxandole en la capacidad P R, y quando ha llegado à subir demasiado aceyte, cae éste por el cañon S T, y esparciendose por la bomba, va à parar à la parte X, y desde alli al depósito. El embolo está encerrado tambien en otro cañon de hoja de lata, agugereado por debaxo en los parages K X, y por él se descarga el demasiado aceyte que queda sobre el mechero Y; los dos cañones V, D, y el embolo P M L, están unidos de modo, que para sacar el aceyte se sube y se baxa toda esta parte alternativamente.

La hoja de lata es una materia muy dificil de mantener con una cierta limpieza, por razon de que se rezuma; y así, queriendo el Autor extender esta suerte de Velones, los hizo despues de estaño, y comenzó dandolos una figura mas vistosa, como manifiesta la *fig*. 1. de la Estamp. 94. Para no tener que manejar el cañon que hace el oficio de vela, y el qual debe estar barnizado de esmalte, y pompar el aceyte con mas facilidad, ha estableci-



cido la pera pequeña P, en que se halla el cordoncillo Z, afianzado en el punto W del cuerpo de la bomba.

La Lamin. 94. contiene por menor todas las partes que componen el Velon.

La corona A; es de tornillo, y entra en la parte superior B del tronco ò arbol del Velon. El husillo C entra en la tuerca D. La pieza D F, que es tan larga como el arbol del Velon, tiene en la extremidad F de este cuerpo de bomba la balbula E. G H, es un cañon que entra en el cuerpo de bomba E F, y tiene tambien la balbula O.

La pieza I K, se suelda en la extremidad G; y la parte L, es interiormente de rosca para recibir el husillo M. M N, representa la vela, la qual debe estar barnizada con vidrio esmaltado, imitando la vela en su grueso, blancura, y transparencia.

La pieza Y, se coloca sobre la parte K; y sobre aquella pieza se establece el cuerpo de lampara Q, que es donde está la mecha.

R, es el mechero que entra en la rosca del cuerpo de lampara Q.

El cañon de conduccion S T, es hueco en toda su longitud, y atraviesa todo el cuerpo del candelero: su extremidad S, entra en

la



la boca V, del cuerpo de la lampara Q, y cierra exactamente el agugero X de la pieza Y.

A este Velon se le puede poner una pantalla, *fig.*2. de hoja de lata, ò de otra qualquier materia; y si se hiciese de porcelana, se la mantendría siempre limpia por la facilidad de lavarla.

Si se toma este Velon por la parte que representa la vela, no por eso se desprenderá esta de su pie, porque está unida con el cuerpo de bomba.

Aunque el candelero se incline enteramente, no hay que temer que se vacie gota alguna de aceyte.

Puede ponersele mecha para ocho dias à lo menos; y tambien se puede hacer en la forma de Palmatoria, como representa la *fig.*3. pues es el mismo mecanismo abreviado.



Maquinas para mover á un mismo tiempo muchos Zedazos.

Fig. 1.

Fig. 2.

MAQUINAS PARA MOVER
A UN MISMO TIEMPO MUCHOS CEDAZOS.



NUM. LXXXVII. *LAM. XCV.*

LOS tres cedazos A, B, C, *fig.* 1. estan colocados sobre la tabla D E, y afianzados de forma, que se puedan quitar, y poner para vaciarlos. La tabla D E está sostenida en sus dos extremidades por medio de los dos pivotes F, G, de los quales pasa el pivote G, al través de un apoyo en donde recibe la horquílla L, entre cuyos brazos pasa la cigüeña I. La una extremidad de esta cigüeña entra en un agugero hecho en el pivote G, y la otra pasa por un caballete pequeño, y vá à juntarse con la valanza H, que tiene la empuñadura M, con que se mueve la Máquina, estando los dos pivotes fixados en los dos extremos de la tabla, y los quales deben jugar libremente en sus apoyos.

El pivote G en que está la horquílla L, y la cigüeña, obran tambien con libertad en el mismo apoyo G. Con que, suponiendo que esto está bien executado, es claro, que haciendo dar vueltas al valancin H, las dará tambien la cigüeña I, y empujará de un lado à otro alternatívamente à la horquílla L, apoyandose del mismo modo sobre sus costados interiores, lo qual no puede verificarse sin que la tabla, y los cedazos tengan el propio movimiento alternativamente. De aqui se sigue, que por semejante principio se podrá trabajar con mayor número de tamizes ò cedazos, y pasar mucha mas cantidad de polvo en menos tiempo.

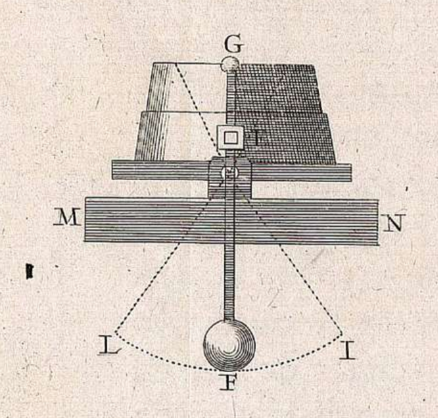
Pero no hallando en este movimiento bastante prontitud, imaginó el Autor el siguiente.

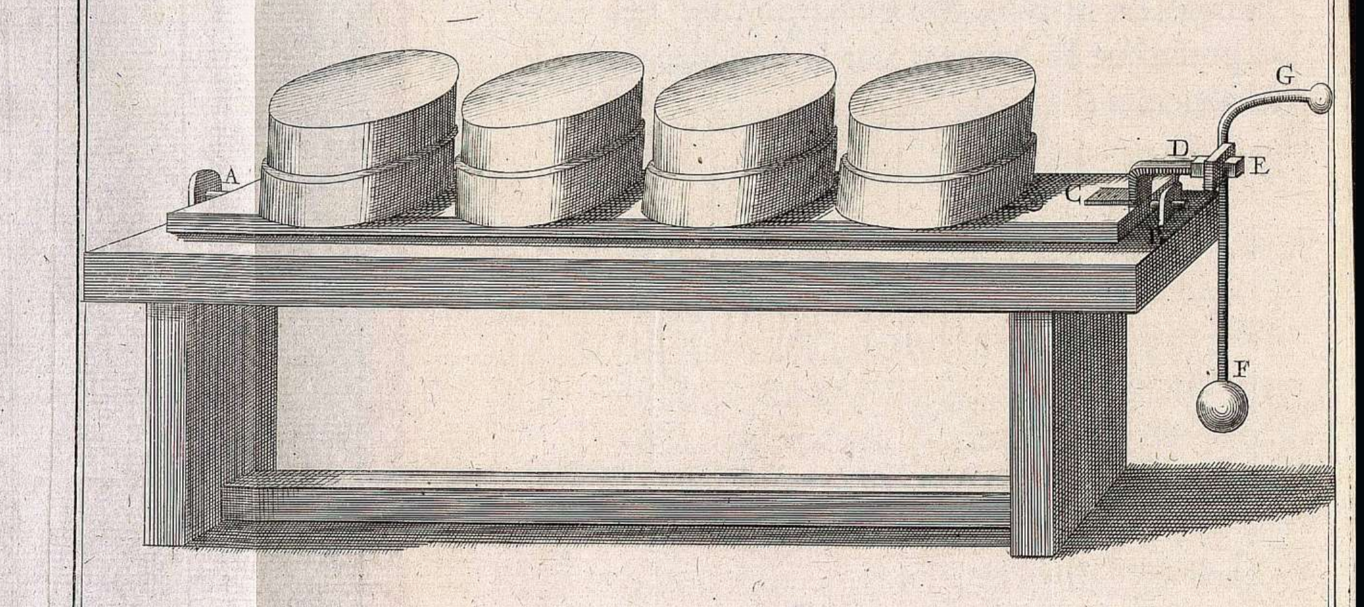
Los cedazos estan colocados sobre una tabla, como en la Máquina anterior, y suspendida del propio modo que ella. El pivote G de la tabla *b l*, *fig.* 2. se halla fixado en la pieza acodillada ò compuesta de tres piezas *a c b*, movibles alrededor de los clavos *b c*. La ultima *b d*, se fixa tambien en el arbol de la linterna *d*, con la qual engrana la rueda E, à

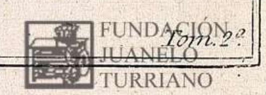


à quien se hace dar vueltas por medio de la cigüeña F. De esta suerte se ve, que dando vueltas à la rueda E, y ésta à la linterna *d*, tirará del brazo *b d*, y empujará continuamente al brazo *b c*; è igualmente, que la pieza *c*,*a*, afianzada en la tabla *h l*, la hará correr alternativamente el camino *i h* por un lado, y el camino *l o*, por el otro. Esto se verificará continuamente por quanto la rueda E no cesa de engranar en su piñon *d*, en lugar de que en la Máquina antecedente no empuja la cigüeña à la horquílla mas que quando llega à encontrar uno de los brazos. Sin embargo, tal vez podrá preferirse la primera por la facilidad de su construccion.

Maquina para mover á un tiempo muchos Zedazos.

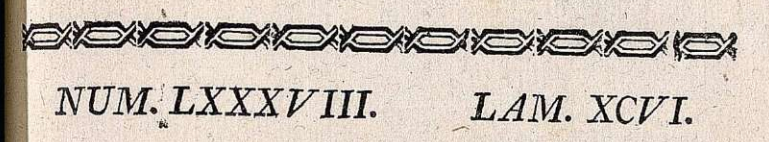






OTRA MAQUINA

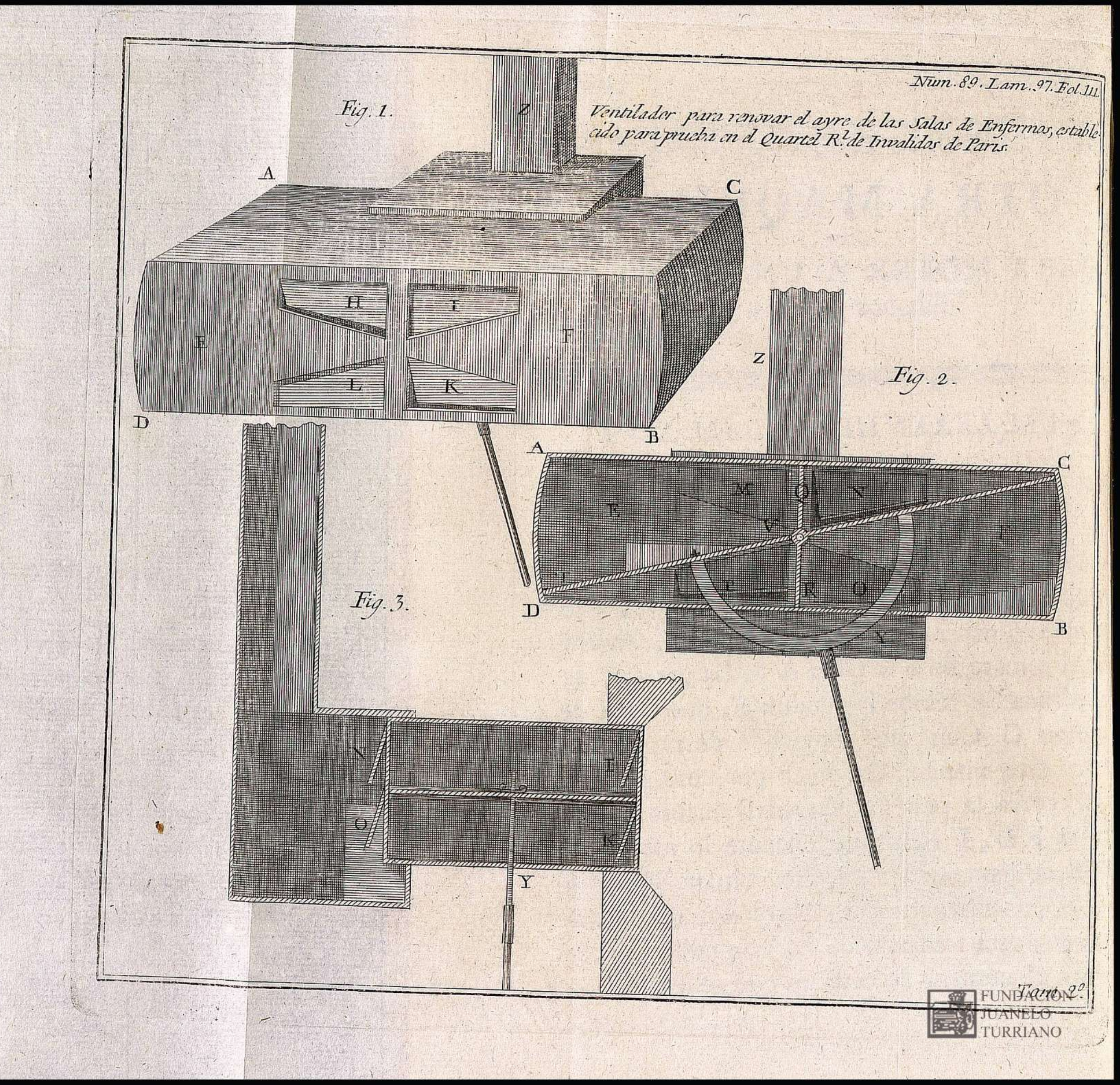
PARA MOVER A UN TIEMPO muchos cedazos.



NUM. LXXXVIII. *LAM. XCVI.*

LA suspension A B de esta Máquina es semejante à la de las precedentes, y los cedazos estan asegurados sobre la tabla de la propia manera. Diferenciase de ellas en que se mueve por medio de la pieza C D, fixada en el remate B de la tabla A B. La pieza D es quadrada, y recibe la pendula F, que tiene su mango G. Con que moviendo de un lado à otro este mango G, hace por consiguiente que corra la pendula alternativamente el camino F L, F I, y que execute lo mismo la tabla de los cedazos, dando con sus dos costados contra la mesa M N sobre que está colocada; esta tabla puede hacerse mas larga, y tener el número de cedazos que se quiera.




Num. 89. Lam. 97. Fol. 111.
Ventilador para renovar el ayre de las Salas de Enfermos, establecido para prueba en el Quartel R.l de Invalidos de Paris.
Fig. 1.
Z
A
C
H
I
E
F
L
K
D
B
Fig. 2.
Z
A
C
M
Q
N
E
V
I
R
O
D
B
Y
Fig. 3.
N
I
O
K
Y
Tom. 2.o
FUNDACION JUANELO TURRIANO

VENTILADOR

PARA RENOVAR EL AYRE DE LAS salas de los enfermos, establecido para prueba, en el Quartél Real de Inválidos de París.



NUM. LXXXIX. *LAM. XCVII.*

HAbiendo nombrado la Academia Real de las Ciencias de París à los Señores Ferrein, Morand, Duhamel du Monceau, y Camus, miembros de ella, para que examinasen esta Máquina; informaron sobre ella lo siguiente en 27. de Marzo de 1748.

Hemos examinado por acuerdo de la Academia el fuelle, ò Ventilador, establecido en el Quartél de Inválidos para probarle, con la idea de emplearle despues para renovar el ayre de las enfermerías.

Como este Ventilador es diferente en algunas de sus partes, de los que el Señor Hallés describe en su Obra, comenzarémos descri-



cribiendo el de que aqui se habla, y despues de tratar de su establecimiento en la sala de que se quiera extraher el ayre, expondrémos los experimentos, que hemos practicado para asegurarnos del efecto de esta Máquina.

DESCRIPCION DEL VENTILADOR de los Inválidos.

El caxon A B, forma un paralelipipedo de ocho pies de largo, quatro de ancho, y dos de alto, sin comprehender el grueso de las maderas.

Los dos extremos A D, B C, de este caxon se terminan en una porcion de circulo ò de cylindro para dexar juego à los postigos de que presto hablarémos. Los costados grandes A B E F, del caxon contienen quatro ventanas de veinte y una pulgadas de largo, y seis de alto, cubierta cada una con su balbula, y que corresponden à otras quatro ventanas iguales hechas en el lado opuesto. De estas las quatro H I L K, *fig.* 1. dexan entrar el ayre en el caxon, y las otras quatro opuestas M N P O, *fig.* 2. le dexan salir. Este caxon está compartido en su mitad con un table-



blero vertical Q R, dividido horizontalmente por una avertura de una pulgada de alto, que se extiende por toda su longitud.

A la mitad de la altura del caxon se coloca un segundo suelo construído de tablas delgadas, que abrazan exactamente todo el tamaño de lo interior del caxon; y asi, es preciso imaginarse un tablero delgado de madera, que pasando por la avertura del tablero vertical de que acabamos de hablar, toca exactamente con sus extremos à los costados del caxon. Este tablero está sostenido en la mediacion de su longitud por dos pernos, en los quales rueda colocandose sucesivamente segun las dos diagonales que se cruzan en el centro de los pernos.

Ya se concibe, que en dando à este tablero interior movimientos de valanceo, que le coloquen alternativamente, segun las dos diagonales, debe resultar el mismo efecto que del Ventilador del Señor Hallés.

Este movimiento de valanceo se le dá con el auxilio de un medio circulo de hierro Y, *figs.* 2. *y* 3. de diez y ocho pulgadas de rayo, cuyos dos brazos atraviesan el suelo del caxon, y sus dos extremidades están bien afian-

zadas en el tablero movible, segun se vé en la *fig.* 2.

Enmedio de este semicirculo está soldada una palanca ò hastil de hierro de quatro, ò cinco pies de largo, que movida segun la longitud del caxon imprime al tablero interior el movimiento de valanceo que se desea; y por poco que se reflexione sobre ello, se percibirá, que el ayre debe entrar continuamente por dos balbulas, y salir por otras dos.

Establecimiento del Ventilador.

Las quatro balbulas de aspiracion se colocan enfrente de un agugero en forma de ventana, que corresponde à la sala de que se quiere extraher el ayre, y dista del techo como cosa de pie y medio.

Las quatro balbulas de espiracion corresponden à un cañon semejante al de una chimenea, y el qual sobrepuja algunos pies al techo, sin tener comunicacion mas que con el fuelle. De esta suerte el ayre infecto que éste ha extrahído de la sala, no puede mezclarse con el que le reemplaza.

De paso advertirémos, que una de las ven-



ventajas del Ventilador actualmente establecido en los Inválidos sobre el del Señor Hallés,es la de que aquel tiene todas las balbulas de aspiracion colocadas en un lado, y las de espiracion en otro; con lo qual puede extraherse mas facilmente el ayre infecto que con el ventilador del Señor Hallés, que tiene las balbulas de entrada y salida en un mismo lado.

Explicacion de los experimentos.

La sala de que nos propusimos extraher el ayre, tenía veinte y cinco pies de ancho, veinte y siete de largo, y diez de altura; y asi, contenía seis mil setecientos y cinquenta pies cúbicos de ayre.

En cada subida y baxada del tablero interior, ò en cada ida y venida de la especie de pendula debe el ventilador aspirar sesenta y quatro pies cúbicos de ayre; con que sino hubiese aspirado mas que el ayre contenido en la sala, sin que se hubiese mezclado con él el ayre exterior que entraba à remplazarle, se hubiera sacado todo el ayre de la sala en ciento y seis movimientos del Ventilador.

Esta sala la llenamos de tal suerte de hu-



humo de paja, que nos sofocaba, y apenas podiamos percibir las ventanas; y habiendo puesto en movimiento el Ventilador por doce minutos, en que se dieron quinientas y cinquenta oscilaciones à la pendula, se disipó tanto el humo, que apenas se advertía mas que una nubecilla, que casi no fatigaba la respiracion. Durante esta experiencia se percibía sensiblemente el humo que salía por el cañon de chimenea que sobrepujaba al techo.

Conclusion.

Creemos, que si el Ventilador se hubiera colocado à nivél del techo de la sala, se hubiera disipado mas prontamente el humo; pero la disposicion de semejante Ventilador nos ha parecido muy buena, y preferible en la ocasion presente al Ventilador del Señor Hallés. Y al mismo tiempo nos persuadimos, que esta renovacion de ayre no puede menos de causar beneficio à los enfermos, y à los que los asisten, especialmente quando reynan enfermedades contagiosas, y las salas son muy baxas, las ventanas pequeñas, &c.



Num.º 90. Lam.ª 98. Fol.º 117.

Escalera de socorro p.ª los Incendios.

Tom. 2.º

ESCALERA
DE SOCORRO
PARA LOS INCENDIOS.



NUM. XC. *LAM. XCVIII.*

ESta escalera es tan facil de conducir de una parte à otra, como las bombas que sirven para socorrer en los incendios. Por la perspectiva que manifiesta la Estamp. 98. se vé, que está montada sobre ruedas como las bombas, y que estando partida por su mitad, puede por consiguiente abrirse, y cerrarse por medio de la charnela colocada en la division. Las palancas de esta division sirven de contrapeso para abrirla; y en estando cerrada, de angarillas para conducirla. Hay pocas casas, ò edificios à cuya altura no pueda alcanzar, y pocas calles anchas ò angostas en que pueda no ser de la mayor utilidad. En las primeras no hay duda sobre la facilidad de emplearla; y en las ultimas no habrá mas

que

que hacer que atravesar un madero de una acera à otra, para que reciba la punta de la escalera quando se la dobla. Ya se dexa conocer, que para el juego de esta escalera, debe afianzarse el pie en estacones hincados en la tierra, ò por otros qualesquiera medios faciles de hallar, segun el parage.

¡Quántas victimas infelices hubiera salvado una Máquina de esta especie, si antes se la hubiera conocido, y se hubiera hecho uso de ella! ¡Qué de muebles preciosos se hubieran libertado del furor de las llamas, y quántos caudales se hubieran conservado! &c.

A la ventaja de poder proveer de agua con cubos, ò de dirigir adonde convenga los cañones de las bombas, agrega esta escalera la de poder baxar por ella desde las habitaciones mas altas à aquellos desgraciados à quienes el fuego hubiere cerrado toda salida; y por consiguiente, la esperanza de poderse librar de él.

Como esta Máquina es sencilla y muy ligera, se la puede construir de tres, ò de quatro ordenes, y formando de esta suerte otras tantas escaleras, multiplicar los socorros.

Las



Las proporciones de esta escalera están subordinadas à la altura que quiera darsela, y las de las ruedas; y su huello à las proporciones de la escalera, y al número de ordenes en que se la construyere. En general creo yo que deben ser muy altas las ruedas, porque asi facilitarán el transporte de la Máquina, y la elevacion de la escalera; pero al mismo tiempo han de ser lo mas ligeras que sea posible.

En la Estampa se vé un hombre en la accion de dirigir el cañon de una bomba; pero esta representacion no es exacta, ni la postura del cuerpo parece posible suponiendo la Máquina de una sola escalera, ò de un solo orden de peldaños; pues en tal caso deberá estar de rodillas, ò ahorcajadas. Y ya se dexa conocer, que teniendo la Máquina dos ò tres escaleras, podrán trabajar à un tiempo dos ò tres hombres.

He tenido por inutil señalar con letras las partes de esta Estampa, porque siendo la Máquina muy sencilla, manifiesta bien la perspectiva todo su juego, y nadie hay que ignore la construccion de una escalera, para que nos detuviesemos en la descripcion de sus piezas.

No



No hay edificio, ni almacen público en que no conviniera tener esta suerte de escalera. No todos los Particulares se hallan en proporciones para mandarlas construir; pero yo creo, que todas las gentes ricas, y las que tienen casas de Campo, y Ventas, deberían tenerlas, porque mientras llegaban las bombas, ò se juntaban los socorros necesarios, se podría comenzar con muy poca gente à echar agua por medio de esta escalera, à apagar el fuego, y sacar los muebles, &c.



Hornillo Economico.



HORNILLO ECONOMICO.

NUM. XCI. *LAM. XCIX.*

ESte Horno ofrece una economía considerable, tanto por la leña, como por el carbon de que tanto se consume en las cocinas de todas aquellas personas de una cierta gerarquía. En el primer alto, de los tres de que se compone este Hornillo, se puede cocer la olla, y colocar diferentes cazerolas: en el segundo, distintas suertes de asados, y otros manjares; y en el tercero, mantener en baño de ceniza, ò de arena diferentes platos en el grado de calor que se quiera. Para todas estas operaciones no se gastará mas leña, que la que ordinariamente se consume en las estufas que se tienen en las antecamaras.

La construccion de este Hornillo se manifiesta en la Estampa, como que es de ladrillo; pero podrá hacerse de cobre, ò de hoja de hierro batido, y aun fundido. De qualquie-



ra modo que sea, siempre ha de estar colocado en un bastidor de hierro; y las planchas de las hornillas en que deben colocarse las ollas, cazerolas, platos, ò recipientes en el primero y segundo alto, han de ser igualmente de hoja fuerte de hierro batido, ò fundido.

Este Hornillo puede ser de grande utilidad en tiempo de guerra para los Oficiales Generales, y otros Señores que están obligados à dar mesa, porque podrá suspendersele en una carreta con los demas utensilios de cocina, y llevarle por donde se quiera, haciendole servir sin desmontarle de la carreta. De esta suerte se guisaría todo en qualquier parage con muy poca leña, que es mas facil de conseguir en los Exercitos, que el carbon, el qual es siempre muy raro, y muy caro.

Explicacion de la Lamina.

A, es la boca del hogar, que por medio de una puerta de corredera, se cierra lo que se quiere para dar mas ò menos actividad al fuego. B, B, es el laboratorio de tres altos, ò cuerpos en que está compartido el Hornillo. C,

C, C, C, &c. son las ollas cazerolas, platos, recipientes, y demas vasijas colocadas del propio modo que si estuvieran en las hornillas de que se hace uso en las cocinas. D, es una especie de recipiente en que se introduce una ave, ò qualquiera otra pieza que quiera asarse; y este recipiente debe ser de barro, ò de hierro batido, ò fundido. La ave está suspendida por medio de un asador; de suerte, que, segun se manifiesta, no toque al recipiente, el qual ha de tener su cobertera de lo mismo, que podrá ser de vidrio, para que sin necesidad de levantarla de su sitio se vea el estado de lo que se estuviere asando. F, es el cañon de chimenea, ò conducto por donde sale el humo; y B*b*, el baño de arena.

Colocado el fuego en lo baxo, circula, y reparte su calor por los otros dos altos cociendo facilmente todos los alimentos.

Este Hornillo puede ser tambien muy util à los Quimicos, y à los que destilan licores; y como, segun la necesidad ò el gusto, se le podrá hacer mas ò menos grande, omitirémos aqui la regla de sus proporciones.

Num.º 32 Lam.ª 100 f.º 125.

Maquina para destruir las Hormigas, y otros Insectos de vn modo facil é infalible.

Fig. I

F
A A
D E
D
B C B
A K A
H G G H
H

Fig. II

M
L L
L O O L
N N

Fig. III

F
A A
D E
D
B C B
A K A
H G H
H

Tom. 2.º

MAQUINA

PARA DESTRUIR LAS HORMIGAS, y otros Insectos de un modo facil, è infalible.

NUM. XCII. *LAM. C.*

ORIGEN DE ESTA INVENCION.

LA Historia de las Ciencias, de las Artes, y de las acciones de los hombres prueba, que la mayor parte de los descubrimientos utiles debe su existencia à la pura casualidad, ò à la necesidad, è industria. De esta suerte fue como hallé el método que aqui voy à publicar, pues habiendo conseguido, despues de multitud de ensayos, auyentar los insectos, que me destruïan los animales que tengo en mi gavinete, con el humo del azufre, hice algunas reflexiones, que me conduxeron à inventar una Máquina con que destruir las hormigas de mi jardin, que aumentandose cada



da dia mas , me ocasionaban unos destrozos considerables.

Utilidad de las Máquinas economicas.

En este siglo ilustrado es en el que los Soberanos , y los Gobiernos sábios han conocido el beneficio de la Economía rural , de la Agricultura , de los Plantíos , y de otras Ciencias economicas , pues los medios de que se han valido para favorecerlas , son la señal mas cierta de sus luces , y sabiduría. *La Economía rural , las Ciencias , las Artes , y el Comercio,* son las verdaderas columnas , y el alma de un Estado bien gobernado , y que le hacen florecer , especialmente quando el Soberano, ò el Gobierno animan , y protexen los medios. De aqui se sigue que la Máquina , que puede traher una utilidad general , ò particular à esta economía , facilite una ventaja inestimable al Público. Con freqüencia se suele mirar una Máquina recien inventada como cosa de poca importancia , porque no se reconocen sus beneficios hasta haberse convencido de que su utilidad es general , no solamente para nuestros contemporaneos , sinó también



bien para la posteridad ; y asi , suele haber invencion , que aunque en la apariencia parezca de poco mérito , llega despues à ser considerable , y à merecer debidamente por lo mismo que se recompense , se protexa , y se anime. Las Invenciones , y los descubrimientos han sido en todos tiempos las fuentes de donde las Ciencias han sacado mas adelantamientos. Muchas veces han sido victima de la envidia , ò de la preocupacion , porque tal vez no se conformaban con los intereses de cada uno en particular ; pero no por eso ha sido menos cierta su utilidad. Aun me atrevo à asegurar con un Autor moderno , que la mas despreciable descripcion de qualquier nuevo descubrimiento , sea el que fuere , es mas de estimar que la repeticion fastidiosa de los principios conocidos de qualquiera otra Ciencia.

Descripcion de la Máquina para matar las hormigas.

El uso de esta Máquina es sencillo , y el buen éxito infalible. Su parte principal consiste en una campana AA , *fig.* 1. Lam. 100. hecha de planchuela de hierro , semejante à la

que



que se emplea en los cañones de las estufas, y puede tambien hacerse de hoja de lata. No es absolutamente necesario que tenga la forma de una campana, porque puede ser de figura cylindrica, puntiaguda por arriba, y avierta por abaxo, para poderla colocar sobre un hormiguero.

Diferentes especies de hormigas conocidas en la Alemania baxa.

Aqui tenemos dos suertes de hormigas, que dañan à las plantas. La primera es la *hormiga pequeña parda* (formica fusca), cuyo cuerpo, piernas, &c. son de color pardo lustroso; y la segunda la *hormiga pequeña negra* (formica nigra), cuyo cuerpo es todo negro, reluciente, y la parte delantera de las patas parda. Una y otra especie difieren mucho de las hormigas pardas, y negras, de que el Caballero Linneo nos dá la descripcion en su *Systhema Naturæ*. Una de estas dos especies se aloja en los montoncillos de tierra de las huertas, y jardines, y la otra habíta en los huecos de los subterraneos cerca de los arboles; ò por medio de conductos, que se comunican

unos



unos con otros, se abren caminos para los arboles frutales cercanos. Ambas especies de hormigas causan freqüentemente unos destrozos considerables en las hortalizas, flores, plantas, arboles recien nacidos, en los que están en flor, en las vides, &c. y echan à perder los caminos, quadros de los jardines, tableros, &c. levantandolos en diferentes parages, como saben muy bien los Jardineros, y Labradores.

La tercera especie es la *hormiga sylvestre*, ù *hormiga de bosques.* (formica sylvatica: formica herculanea) Esta suerte de hormigas grandes se halla en los bosques, matorrales, y parages de montebaxo, y habítan por lo regular en los montones de tierra mezclada con algunas ramas. Todavía tenemos aqui otras especies de hormigas, cuya descripcion no juzgo ahora necesaria; y como los hormigueros de las de los jardines no son, ni con mucho, tan grandes como las de los bosques, se sigue de aqui naturalmente, que la campana A A, *figura* 1. para la destruccion de las primeras, puede muy bien ser mas pequeña. A proporcion puede tener un pie y ocho pulgadas de altura, y por la boca un

pie y cinco pulgadas de diámetro. Aun convendrá que no sea tan alta, à fin de que el azufre, de que presto hablarémos, no se dilate en lugar de penetrar en la tierra.

Construccion interior, y exterior de esta Máquina.

A la mitad de la altura de la campana se colocan por dentro dos varillas de hierro BB, apoyadas en las mismas paredes de la Máquina, y estas sirven para colocar sobre ellas un platillo C, que puede muy bien ser de hierro, ò de barro. A un lado de la campana, y por encima de las varillas de hierro, se dispone una puertecilla quadrilonga DD, y que pueda manejarse con facilidad, y cerrarse con una aldavilla, de suerte que ajuste bien. En E, se coloca una llave de fuente, por la qual pueda el ayre entrar y salir libremente; y en la parte superior F, se establece un anillo, que sirve para llevar cómodamente la Máquina de un parage à otro. En G, G, se representa un hormiguero sobre el qual se ha colocado la campana.





Uso de esta Máquina.

Puesta la campana sobre el hormiguero G, se echa alrededor de su boca H H la tierra necesaria para que no se introduzca dentro de la Máquina el ayre exterior, ni se escapen las hormigas; bien que nada importa que se escapen algunas. Colocada asi la campana, se abre la puerta DD, y se enciende la mecha, ò pedazos de lienzo azufrado, que antes se habrán echado en el platillo C, y cerrando la puerta se dexa que se queme todo enteramente; en la inteligencia, de que pasados algunos minutos, se verán con admiracion muertas todas las hormigas. La llave de fuente sirve para impedir que se apague la llama; y asi, se abrirá y cerrará segun convenga. Los trapos azufrados se hacen metiendo pedacillos de lienzo viejo en el azufre derretido.

Observacion particular antes de emplear esta Máquina.

Tal vez suelen tener las hormigas bien profunda su habitacion, y siempre cuidan sobre todo de colocar sus huebos enmedio del hor-



hormiguero ; y asi, se tendrá cuidado de hacer un hoyo pequeño en la tierra antes de usar de la Máquina. Esta precaucion es tanto mas indispensable, quanto que con ella puede hacerse de una vez lo que sería necesario repetir muchas, porque de este modo penetra el vapor del azufre hasta lo mas profundo del hormiguero, y en aquel mismo instante quedan muertas las hormigas, y tambien sus huebos ò chrysalidas.

Medios singulares para sacar de los hormigueros à estos insectos.

Despues de varios ensayos, hallé por fin el secreto de atraher las hormigas, sacandolas de sus mas retirados escondrijos. La primera observacion que hice sobre esto, fue la de que siempre que se cubre el hormiguero con qualquiera vasija, salen à millares tantas hormigas, que parecen un enjambre de abejas quando entran en una colmena. Por esta razon es bueno colocar por la noche la campana sobre el hormiguero, y encender el azufre al dia siguiente por la mañana temprano.

De todos los medios de sacar à las hormi-



migas de sus nidos, ninguno me ha parecido mas infalible que el siguiente. Hagase un hoyo pequeño enmedio del hormiguero K, y cubrase con algunas ramillas. Coloquese sobre estas un *pedazo de corteza de tocino*, *un cangrejo muerto*, *algun pescado podrido*, ò *un pedazo de carne igualmente podrida*, y pongase encima la campana. Dexesela alli por un rato, y quando se vea que ya han salido del nido bastantes hormigas para apoderarse de la presa, enciendase la mecha C, y cerrando la puerta se verá con admiracion el efecto. Como el cebo las hará à todas salir de sus nidos, se verá con gusto la destruccion repentina de una colonia entera de hormigas; y para esta operacion son mas à proposito las mañanas, y las tardes, por quanto en el resto del dia se dispersan ordinariamente para buscar el alimento, ò à otras ocupaciones.

Utilidad general de esta Máquina.

No habrá quien no conozca facilmente lo muy util que puede ser para qualquiera parte la invencion, y uso de una Máquina como esta, con solo echar una ojeada à los consi-

de-



derables estragos que causan todos los años estas suertes de insectos. Aunque estos destrozos los executan de un modo casi imperceptible, es constante, que desde que este insecto entra en qualquier jardin, es preciso aguardar todos los años una pérdida considerable, y especialmente en los arboles frutales. Consta por muchas observaciones, que por solo este insecto han llegado à perecer aun los arboles frutales mas corpulentos, sin haber podido descubrir la causa hasta que se descubrió un hormiguero en las inmediaciones, el qual causaba la ruina de los arboles vecinos à él. Todos los dias vemos las flores mas raras, las plantas mas curioras, perecer entre los dientes mortiferos de semejantes insectos. En fin, para formar tambien una idea mas clara de la utilidad que puede producir una Máquina como la de que aqui se trata, no hay mas que calcular los grandes estragos que evita, con relacion al beneficio anual que debe resultar.

El beneficio que esta Máquina produce, puede sin duda alguna extenderse mas allá de la Europa, pues sabemos por las relaciones de muchos Viageros, que la America, y las In-



Indias Orientales están infestadas de muchas especies de hormigas. Mr. Brown, dice, que hay unas que se anidan en las cañas de azucar, y otras que maltratan, y hacen perecer los arboles nuevos del Café. Todavia hay otras hormigas mas dañosas, segun dicen los Viageros, que acometen, y roen quanto encuentran, y que en las Indias Orientales hacen mucho daño al Café mismo. Si los hormigueros de aquellos parages fueren mayores que los de acá, ò estuvieren construídos de otro modo, será facil arreglar para ellos esta Máquina, con tal que el que la disponga no se aparte de la esencia de ella, y de la de la operacion.

Utilidad, y uso de esta Máquina para destruir otros Insectos.

A mí me parece, que no habría mas que hacer algunos ensayos para llegar à destruir con esta Máquina otros qualesquiera Insectos dañosos de los que viven en sociedad. Por la misma razon no dudo, que variandola, segun el modo de construir sus nidos el Insecto que quiera extirparse, se consiga matar las abispas,



pas, mosquítos, y otros muchos Insectos que viven reunidos; pero para ello es preciso no cansarse de hacer tentativas.

Comodidad particular de esta Máquina.

Por poco que qualquiera haya recorrido la Historia de las Ciencias, y Artes, habrá visto las muchas Máquinas que se hán inventado desde que las Letras comenzaron à tomar una cierta consistencia en Europa; pero muchas de ellas no han producido ventaja alguna, ya porque los gastos que se requerían eran excesivos, ò ya porque su aplicacion era muy dificil. Qualquiera Máquina debe mirarse como muy util, y de un beneficio considerable, quando su construccion pide poco gasto, y que siendo sencilla, y su operacion facil, se la puede manejar cómodamente, y tener seguridad de que no falten sus efectos. En tal caso es preferible una Máquina por todos respetos à qualesquiera otras que no tengan estas ventajas; y esto es justamente lo que debe hacer recomendable mi Máquina, pues produce todos los efectos que otra qualquiera mas aparente podría producir, sin tener ningu-



guna de sus imperfecciones. Es sencilla, y por eso mas facil de hacer su uso general en qualquiera País; y como cuesta muy poco, puede servir una sola à un Botanico, Jardinero, Labrador, &c. por todos los dias de su vida. Es verdad que con el tiempo producirá el acido del azufre algun horin en lo interior de la campana, pero este inconveniente es facil de prevenir con solo barnizarla por dentro con algun color destemplado con aceyte de linaza. No es necesario que sea precisamente de planchuela de hierro, ni de hoja de lata, porque puede muy bien hacerse de barro cocido, sin que su manejo cueste mas trabajo que el de transportar de un lado à otro una maceta ò tiesto mediano. Su duracion puede ser tanta como la de una de hierro en tratandola con cuidado, y el acido del azufre no llegará à hacerla mucho daño. Y asi, es evidente, que esta Máquina es la menos embarazosa que puede inventarse, pues qualquiera puede conseguirla, y dirigirla por sí solo; y los gastos de la operacion son tan poca cosa, que en teniendo la Máquina, casi se pueden reputar por nada.



Infalibilidad, y prontitud de esta Máquina en sus operaciones.

Viviendo las hormigas en sociedad, y por familias, al modo de todos los Insectos que unen su industria y trabajo en favor de su especie de república, como sucede à las abejas, abispas, y otros, se comprehende facilmente, que no se dexará de destruirlas en un abrir y cerrar de ojos por medio de esta Máquina, y de la mecha ò trapos azufrados, pues el azufre posehe una fuerza tan sofocante, que mata en un instante estos Insectos, aunque haya millares de ellos debaxo de la campana. Jamás me ha faltado el efecto, y algunas veces ví la capacidad de la campana tan llena de hormigas, que causó admiracion; pero apenas ardió la mecha ò pajuela azufrada, quando quedaron sofocadas, de forma, que ni aun una hubo que se moviese. La experiencia me ha enseñado, que la carne podrida es el cebo que las atrahe mas, y que de tal suerte se apoderan de ella, que de ningun modo la sueltan hasta que el azufre las sofoca; y por otra parte es mucho mas facil tener pedazos de carne podrida, que el pescado podrido, ò un cangrejo. Los varios experimentos que se han



han practicado con esta Máquina, han hecho ver, que se podrán destruir en un dia mas de veinte hormigueros; y de esta suerte ya se vé, que la extincion entera de esta especie de Insecto no requerirá tiempo considerable, aun quando la extension del terreno sea muy grande. El que algunas hormigas se escapen de la mortandad, nada puede importar de conseqüencia como el todo de la colonia quede destruído, pues estos individuos dispersos necesitan mucho tiempo para reunirse, y llegar à formarla de nuevo.

Otro método con que el Labrador pobre puede destruir las hormigas.

Aunque la Máquina, *fig.* 1. no requiere gran gasto, con todo eso, como hay gentes del campo tan pobres que apenas podrán costearla, he creído que debía comunicarles otro modo de destruir las hormigas menos costoso que el precedente, y que, sin embargo, producirá los mismos efectos. Para ello tomese un tonel pequeño L, L, *fig.* 2. que tenga de alto como pie y medio ò algo mas, y

y despues de quitada la una tapa hagasele en la otra un agugero en que entre el tarugo ò tapon de madera M. Coloquese este tonel sobre el hormiguero N N, y levantandole por un lado introduzcase debaxo un plato, ò cazuela de barro O, O, despues de encendida la mecha azufrada puesta en él, y vuelvase à sentar bien el tonel de forma que cubra enteramente el hormiguero. Si se advierte que la mecha, ò los trapos azufrados arden con demasiada lentitud, no hay mas que sacar de su sitio por un instante el tapon M para dar paso al ayre, y volverle à meter immediatamente para que no se salga el humo del azufre.

Para hacer la prueba de este método me serví de un tonel del tamaño que queda expresado, y hallé que producía el mismo efecto que la Máquina inventada por mí; pero, sin embargo, siempre será mas ventajoso servirse de ésta por quanto obra con mas prontitud, y mas seguridad. Siendo cierto que el uso del tonel es menos cómodo, lo es tambien que el Labrador puede destruir las hormigas sin que casi le cueste nada, pues para ello



ello no necesita mas que de un tonel viejo, una cazuela, ò qualquiera otra vasija vieja, y algunas pajuelas. Usando de este tonel en lugar de la Máquina, pueden emplearse los mismos medios que quedan indicados para atraher las hormigas, con la seguridad de que el buen éxito será el mismo. En defecto del tonel podrá usarse de qualquiera tiesto ò maceta, ù otra qualquiera vasija de barro, tapando, y destapando el respiradero segun lo exijan las circunstancias.

En esta operacion no es dañoso el humo del azufre.

Haciendose en pleno ayre la operacion de que acabamos de hablar, no puede hacer daño al que la pone en practica el humo del azufre, mayormente quando éste queda encerrado dentro de la vasija de que se hace uso. Hallandome en el campo en el Jardin de un amigo mio, hice que el Jardinero matase por este método gran porcion de hormigas en mi presencia, sin que él, ni yo experimentasemos incomodidad alguna. Las re-



repetidas experiencias practicadas por Medicos hábiles, prueban que el azufre tomado interiormente no solo no perjudica à la salud, sinó que se le receta con buen éxito en muchas enfermedades, tales coma la Hydropesía, la Phtisis, Obstrucciones inveteradas, y otros accidentes; y asi, puede emplearsele sin temor alguno en esta operacion. Por lo demás, siempre he tenido por objeto al bien público en mis indagaciones; y si por medio de esta invencion hubiere podido contribuir à él, me tendré por muy dichoso.

NOTA DEL TRADUCTOR.

Esta Máquina, que con razon alaba tanto el Baron de Hupsch, su Autor, se ha executado en esta Corte por el Maestro Vidriero Juan Garcia Macho, que vive en la calle de los Preciados, en los términos que representa la *fig.* 3. en la qual se han puesto las mismas letras que en la *fig.* 1. para que se comprehenda mejor. Hizose de hoja de lata, y tenía media vara de alto, y cerca de

pie



pie y medio de diámetro por su boca. Manejabasela con la mayor facilidad, y en quantas experiencias se practicaron con ella, correspondió exactamente con quanto expone su Autor, sin mas gasto en cada una que el de un quarto, ó dos de pajuelas.



Cerradura de veinte y quatro pestillos.

Fig. 1.

B D C A Y T V X

Fig. 3.

N K I Y L P Q

Fig. 2.

E F Q R P N K M O I P R L Q G H

CERRADURA

DE VEINTE Y QUATRO PESTILLOS.



NUM. XCIII. *LAM. CI.*

LA *fig.* 1. A B, representa la tapa del arcon, en cuyo centro está colocada la cerradura C D; y cada lado tiene seis pestillos que obran para cerrar, y abrir del modo siguiente.

La plancha de hierro E F G H de la *figur.* 2. es la misma que la C D de la *fig.* 1. El interior de esta cerradura se compone de una rueda de dientes I, con la chapa K, que sirve para determinar lo que ha de andar la rueda, porque aunque la chapa tenga su centro comun con el de la rueda I, tiene ésta la libertad de dar vueltas, y la chapa está de firme. Esta rueda mueve los quatro piñones L, M, N, O, cuyo tamaño es con poca diferencia igual al grueso de la cerradura. En ca-

cada uno de los piñones engranan tres pestillos por medio de los dientes de sus arboles, de forma, que el piñon L mueve los pestillos P Q R, colocados unos detras de otros. Ya se concibe, que quando el piñon dá vueltas ácia R empuja à este pestillo ácia afuera, y al pestillo R ácia el lado opuesto, y que el pestillo Q recibe un impulso semejante; y tambiem se percibe, que por un movimiento contrario se abren todos estos pestillos. La rueda I tiene el agugero S, en el qual entra la punta T, de la llave V; de manera, que en entrando esta llave en su cañon, se la dá vuelta hasta que la detiene el lado cortado de la chapa K, y entonces se introduce la punta en el agugero S, y haciendola dar vuelta desde la derecha à la izquierda, se lleva consigo la rueda, cuyo camino está determinado por la avertura de los mismos lados; y entonces circulando los piñones, abren, ò cierran los pestillos en cuyos arboles engranan.

Esta cerradura se afianza por medio de la plancha X, en que está el cañon de la llave, ya sea con tornillos en sus quatro agugeros, ò ya con clavos bien asegurados en

la



la tapa del arcon. El cañon de esta plancha está labrado en forma de tuerca, y contiene el husillo Y, abierto en toda su longitud, para que por él se pueda introducir la llave; y ademas de esto se afianza la cerradura en las quatro esquinas con clavos, ò con tornillos como las cerraduras comunes.

La *fig*. 3. es un perfil tomado sobre el grueso de esta cerradura.

Adicion á la Cerradura antecedente de 24 pestillos.

b
c
a

Fig. 2.

H
N
W
R
S
Z
K
P
L
M
Y
T
A
V
O
Q
X
I

Fig. 1.



ADICION

A LA CERRADURA ANTECEDENTE de veinte y quatro pestillos.



NUM. XCIV. *LAM. CII.*

LA cerradura precedente sirve para los arcones fuertes, y la que aqui se describe para las puertas de aposentos, y no tiene mas que tres pestillos.

La cerradura A B *fig.* 1. dá movimiento al pestillo G, que es el que entra en el costado de la puerta, y à los pestillos C D, E F, que aseguran la misma puerta por arriba, y por abaxo. Los pestillos verticales tienen cada uno tres dientes, y entran en unas hembras de la anchura de ellos.

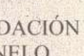
La plancha H I *fig.* 2. representa la plancha A B de la *fig.* 1. y enmedio de ella está la rueda K movible sobre su centro con los dos cortes de circulo L M opuestos por la punta, y establecidos en la misma rueda. La rue-



rueda K, tiene dientes en dos porciones de su circunferencia, y corresponden al hueco que dexan entre sí los dos cortes de circulo.

N O, P Q son los arboles de los pestillos verticales, y R S el del pestillo del costado; y unos y otros se mantienen en sus respectivas direcciones por medio de grapas, en que pueden jugar con libertad. Las palancas acodilladas V X, Z W, movibles en los puntos V, y Z, y empujadas por los resortes T, Y ácia los cortes de circulo, sirven para retener los pestillos despues de haber entrado en sus hembras, lo qual se consigue por medio de las muescas hechas en los sitios X W, en las quales entran las puntas de las palancas quando los cortes de circulo encuentran las otras puntas ò extremos; y esto sucede del modo siguiente.

La llave *a b c* es hembra, y tiene la punta *a*, que entra en el agugero redondo *d*, y hace que dé vueltas la rueda K, para que obre la cerradura, que en esta figura se representa cerrada. Para abrirla, y quitar los pestillos, se vuelve la llave desde la izquierda à la derecha por la parte superior, esto es, desde T ácia K, y entonces frotarán las extre-




tremidades T, Y, de las palancas sobre el borde de los cortes de circulo L M, hasta escaparse del mismo borde. Durante esto retira la rueda K el pestillo R S, que tenía afianzado por sus dientes, y es el primero que abre. Siguiendo luego los cortes de circulo su camino, se escapan de las puntas T, Y de las palancas, que empujadas por los resortes, hacen que se desprendan las otras puntas de sus muescas X W, y que engranando immediatamente cada porcion de dientes de la rueda K en los pestillos verticales, entren en el cuerpo de la cerradura.

Ya se dexa conocer, que obrando en sentido contrario, se cerrarán los pestillos; pero se ha de tener presente, que la rueda K, ha de ser del grueso correspondiente, para que el pestillo R S, pueda pasar por detras de los pestillos N O, P Q.



Fuente artificial.

G F E H I M L O P N T V R Q B D C A



FUENTE ARTIFICIAL.

NUM. XCV. *LAM. CIII.*

AB, es un depósito de agua de figura quadrada, que contiene los dos cuerpos de bomba C D, à los quales están adaptados los cañones C E, D F, por donde sube el agua al depósito GH, bastantemente elevado para que el saltadero de agua tenga la altura que se quiera. El cañon vertical I L, colocado en el centro del depósito superior del agua, sirve para conducir esta hasta el medio del pilon M N, en que está el saltadero; y el cañon horizontal O P, que va desde el pilon N M, à el depósito A B, sirve para que pase à éste el agua que dá de sí el saltadero. Esta Máquina juega en el supuesto de que en el depósito inferior haya siempre agua que las bombas puedan hacer subir al su-



superior; y para su movimiento se podrá emplear el motor que se juzgare mas aproposito. Los arboles Q R, Q R, de los embolos, tienen en su remate las muletas T V, T V, movibles en los puntos T, T, del mismo modo que los arboles alrededor de los puntos R R. Estando todo en este estado, y obrando las dos bombas alternativamente, esto es, baxando una al subir la otra, y colocando dos balbulas en el origen de los cañones C D, por donde están unidos con las bombas, es claro que subirá el agua continuamente por los cañones, y se descargará en el depósito G H, desde donde baxará por el conducto I L, para salir por la boquilla del saltadero. Teniendo el pilon de éste bastante extension para recibirla al caer, es evidente, que volverá la misma agua al parage de donde salió pasandose por el cañon de comunicacion O P, y que una misma cantidad de agua podrá servir por mucho tiempo, circulando de esta forma, sin una pérdida absolutamente considerable.

Para que el que quiera disponer esta fuente artificial pueda conseguir el saltadero à la altura que gustare, expondrémos aqui una tabla de lo que subirán los saltaderos, con respec-



pecto à la altura que tengan los depósitos de quienes reciban el agua.

Altura de los depósitos.		*Altura de los saltaderos.*
10. pies	y 4. pulgadas darán el saltadero de	10. pies.
15........	y 9........	15.
21........	y 4........	20.
27........	y 1........	25.
33........	0........	30.
40........	0........	36.
50........	0........	40.
58........	y 4........	50.
72........	0........	60.
80........	0........	66.
90........	0........	73.
100........	0........	80.

Num, 96. Lam, 104 fol, 157.

Modo de levantar, y abaxar los embolos en los cuerpos de las bombas de agua.

Tom. 2.º

MODO DE LEVANTAR, Y ABAXAR

LOS EMBOLOS EN LOS CUERPOS de las bombas de agua.



NUM. XCVI. *LAM. CIV.*

A B, son dos avocátes ò escalerillas de hierro engastadas en los arboles de los embolos, y en que engranan las dos ruedas C D, que solo tienen dientes en la mitad de su circunferencia, y están de firme en los extremos del cylindro, el qual dá vueltas por medio de las dos cigüeñas M L. Estas ruedas están colocadas en el cylindro en situacion opuesta, y de aqui se sigue un movimiento alternativo, esto es, que quando la rueda C, comienza à engranar en la escalerilla A, para que suba el embolo E, cesa la rueda D, de engranar en la escalerilla B, y el embolo F, baxa por su propio peso, repitiendose succesiva-

vamente esta misma alternativa. La rueda G, tiene dientes en toda su circunferencia, y engrana en las dos escalerillas H, I, que sirven para mantener siempre en una propia direccion los arboles de los embolos.



Maquina para aventar los granos.

fig. 2.

H
G
F
F
C
D

fig. 1.

A
1
2
3
4
4
L
B
G
H
P
F
I
N
M
E

fig. 3.

Escala de 1 2 4 Pies

MAQUINA
PARA AVENTAR LOS GRANOS.



NUM. XCVII. *LAM. CV.*

El grano que se quiere aventar se echa en la tolva A, *fig.* 1. desde la qual cae en la canal B, y luego entre los dos tabiques de madera C D *fig.* 2. El primero C, sirve para limitar el espacio del aventador, y el otro D, se opone à la mezcla que podría hacerse de la paja, y del grano bueno con el malo. La boca E, *fig.* 1. es por donde se saca el grano del caxon en que está encerrado el aventador, à medida que se vá echando en la tolva A, la qual está sobstenida por los quatro pilares 1, 2, 3, y 4.

El arbol en que están las alas del aventador estriva en los dos pies derechos G H, *figur.* 1. *y* 2. y puede dar vueltas libremente por medio de la cigüeña M, *fig.* 1. que entra en la cabeza quadrada I del exe. La *fig.* 3. repre-

sen-



senta el corte interior del arbol de las alas, ò aventador. Quando éste dá vueltas sobre sí mismo, encuentran las esquinas de su cabeza quadrada al extremo N de la palanca L N, establecida en el pilar G, y cuyo centro de movimiento está en P, y de esta suerte la otra extremidad L de la palanca tira de la cuerda con que está unida à la canal B, la qual está pendiente de quatro cuerdas atadas à los pilares 1, 2, 3, y 4, y la hace que sacuda el grano.

Por esta mecanica se concibe muy bien, que dando vueltas el arbol, hará que las alas causen un viento proporcionado à la celeridad que se le imprimiere, y que por el movimiento de la canal en que la tolva deposita el grano caerá éste abaxo, y al mismo tiempo separará la accion de las alas la paja, y todo lo superfluo.

Aunque la mecanica que se emplea en esta Máquina sea la misma que la que se halla en Agricola *de Re Metallica*, para construir los Ventiladores con que se renueva el ayre en las minas; sin embargo, puede mirarse como util la aplicacion que aqui se hace de ella, y mayormente quando su costo no es demasiado.

Vease ahora la misma Máquina perficionada, y puesta en uso en Flandes.



Maquina perfeccionada para aventar los granos.

Num.° 98 Lam.ª 106. fol.° 161.

L M N O A C F G P D R E H B K

Tom. 2.°

MAQUINA PERFECCIONADA

PARA AVENTAR LOS GRANOS.



NUM. XCVIII. *LAM. CVI.*

ESta Máquina, del mismo modo que la anterior, se compone de un caxon A B, en que está encerrada la rueda de aventador C, cuyo arbol contiene el piñon D, à quien dá movimiento la rueda de dientes E, en que engrana. A esta rueda obliga à dar vueltas la cigüeña establecida en su centro, haciendo de forma que tanto ella como el aventador tengan toda libertad de moverse sobre sus quicios ò pivotes. Delante de este aventador está colocada la tolva F, que contiene el grano que quiere aventarse, y el qual cae por la avertura inferior sobre el bastidor enrejado G, el qual se está zarandeando continua-

mente .por medio de cuerdas pendientes de unos muelles de madera, que mas adelante se explicarán. Despues de haber pasado el grano al través de este enrejado G, cae sobre el plano inclinado H K, establecido de firme en el caxon, y el qual contiene en la parte K, otro enrejado por donde pasa el trigo, que, despues de aventado, ha ido à parar sobre el plano inclinado.

El primer enrejado se zarandea del modo siguiente. La rueda L, está colocada en la extremidad del arbol del aventador opuesta al piñon, y esta rueda contiene en su superficie quatro planos inclinados colocados circularmente, y haciendo la misma figura que la circunferencia de la rueda. El remate de un resorte ò muelle de madera M N O, afianzado por su parte N en el costado del caxon, sigue exactamente los planos inclinados, sobre los quales cae alternativamente, y hace que se mueva mas ò menos el extremo O del mismo muelle, en el qual está atada la cuerda del enrejado, que por este movimiento es soltado, y empujado alternativamente. P R, es otro muelle del mismo material que el primero, colocado en



en el costado B del caxon, y parage P; y este, que contiene la cuerda R del enrejado G, obedece al otro muelle quando uno de los planos inclinados le aparta del caxon, &c. Por este medio se zarandea el enrejado de un lado à otro continuamente, y dispersa el grano que se limpia al caer; y el viento producido por el aventador, hace que salga la paja y el mal grano por el intervalo que media entre el plano inclinado H K, y el enrejado G. Veanse, pues, ahora las ventajas que esta Máquina lleva à la precedente.

Primera: Aumentandose la rapidéz de las revoluciones del aventador por medio del piñon establecido en su arbol, se seguirá necesariamente un viento mas fuerte, y mas capaz de limpiar el grano.

Segunda: De la gran celeridad del aventador resultará que el enrejado se zarandee con mas violencia, pues dará ocho embiones por cada revolucion de la rueda L, ò del aventador; de cuya suerte se esparcirá el trigo al caer, y dará paso al viento para que arroje todo quanto tenga de impuro.

Y la tercera: Que quedando el trigo à cu-



cubierto por el plan inclinado H K, no puede su basura mezclarse con él, arrojada por algun otro viento, con solo cubrir el pie de la parte delantera de la Máquina. Además de esto se tendrá cuidado de mantener limpio el sitio de debaxo de la Máquina en que debe caer el grano despues de aventado, ò de tender alli alguna cosa para recibirle.



Azúa para levantar el agua.

Num.º 99. Lam.ª 107. fol.º 165.

Fig. 2.

Fig 1.

Fig. 3.



AZUA

PARA LEVANTAR EL AGUA.



NUM. XCIX. *LAM. CVII.*

LOS rayos de esta rueda tienen en sus extremos una especie de caxones 1, 2, 3, 4, 5, y 6, *fig.* 1. De estos se manifiestan tres en la figura, y los otros tres se indícan con lineas de puntos por quanto los ocultan las dos paredes A B, que se suponen establecidas en un rio, cuya agua pasa por el interválo que dexan entre sí.

La rueda tiene su arbol ò exe que estriva sobre las dos paredes en los parages C D *figs.* 1. y 2. y sus extremidades están sujetas de modo que la rueda puede dar vueltas libremente sobre sí misma. Suponiendo que la corriente del agua venga por el lado que señala la flecha, deben presentarse à ella los costados mas anchos de los caxones para llenarse, y subir à descargarse en el depósito E, L, establecido sobre

la

la pared C, *fig.* 2. por medio de la clavija P, colocada en el mismo depósito.

Cada uno de los caxones es una arca F G H I *fig.* 3. cuyo lado mas ancho G F, visto de perfil, es el que se presenta à la corriente del agua; y el lado mediano F I H G, es el parage en que está aplicado el movimiento para tapar y destapar alternativamente las bocas para la descarga del agua. Los lados H G I F, forman dos correderas en que entra la pieza de hierro *a n b*, que alli puede moverse libremente quando la empuja la regla de hierro acodillada *b n* C *d*, cuyo centro de movimiento está sobre el rayo de la rueda en C. Al juntar la pieza *a n b*, con la regla acodillada *b n* C *d*, se ha de atender à que esta ultima sea movible en este parage, por las razones que se percibirán mas adelante.

Las bocas R S, *fig.* 1. están hechas debaxo de la pieza *b n a fig.* 3. la qual debe taparlas exactamente; y asi, se la ha de concebir movible entre las dos correderas desde *n* à O, y su posicion está aqui señalada con lineas de puntos desde O, à *n*.

Pues ahora, si se supone que este caxon está lleno de agua, y que la rueda dá vuel-

tas



tas segun el arco I, Z, se vé, que quando la extremidad *d*, de la regla acodillada *d* C *n* *b*, movible en C, llega à encontrar el punto fixo P, empujará la pieza *b n a*, desde *n* à O, y que hallandose entonces avierta la boca del caxon, vaciará el agua en el depósito, como se manifiesta en las *figs.* 1. *y* 2. Continuando la rueda su revolucion, se mantendrá avierto el caxon, y se llenará; y encontrando una clavija ò punto fixo semejante al primero establecido en la pared A B, y en lo profundo del agua en Y, (*figs.* 1. *y* 2.) llevará consigo la regla acodillada à la pieza *b n a*, y se cerrarán las bocas R S, manteniendose cerradas hasta que vuelvan à encontrar el punto fixo superior.

En esta construccion solo hay que temer un inconveniente que haría esta Máquina costosa, y este se reduce à que los rios que acarrean mucha arena, y basura, llenarían de ello las correderas, è impedirían por este medio la avertura, y el cerrado de las bocas ò agugeros de los caxones, y aun podrían romperlos. Por eso, hecho cargo el Autor de esta objeccion, cambió la contruccion de esta Máquina, sobstituyendo en lugar de los caxones, unos cubos colgados de sus asas, segun se verá en la Máquina siguiente.



Otra Azúa para levantar el agua.

Fig. 1.ª

A B C D R T V 1 2 3 4 5 6

Fig. 2.ª

G H E F V T I L

OTRA AZUA

PARA ELEVAR EL AGUA.

NUM. C. *LAM. CVIII.*

LA rueda A B, *fig.* 1. se supone establecida en su armazon, y con sus quicios ò pivotes colocados en los dos remates de su exe ò arbol, sobre los quales puede moverse libremente.

La mitad C D del grueso de la rueda la ocupan las alas ò paletas colocadas segun costumbre, y la otra mitad contiene todo alrededor seis armaduras de hierro en que están colgados los cubos 1, 2, 3, 4, 5, y 6. Cada cubo tiene en su asa E F, *fig.* 2. una clavija de hierro G H, en la qual puede dar vueltas el asa con libertad; y esta clavija está afianzada en uno de los rayos de la rueda I, L, por medio de varias ligaduras de hierro, segun se manifiesta en la figura.

Expuesta esta rueda à la corriente del



agua, dá vueltas necesariamente, y hallandose siempre los cubos perpendiculares, se introducen en el agua uno despues de otro, como se vé en los señalados con los núm. 3, y 4, de los quales vá à llenarse el uno, y el otro à salir lleno. Circulando siempre la rueda, y habiendo dispuesto el depósito R, tropieza el cubo contra el borde de éste por un poco mas abaxo de su centro de gravedad, y ladeandose vacia su agua en el depósito. En la parte opuesta de éste T, V *figs.* 1. *y* 2. está colocado un cylindro, al qual encuentra la boca ò borde del cubo à la salida del depósito, y sirve para que no se gaste el borde de este con los freqüentes golpes de los cubos al tiempo de salir.

Esta rueda es preferible à la anterior en que el modo de suspender los cubos es mucho mas sencillo, y menos costoso que el de los caxones; y en uno, y en otro caso será necesario que la corriente ò caída del agua tenga la fuerza suficiente para mover semejantes Máquinas.



Molino pequeño de mano

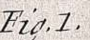
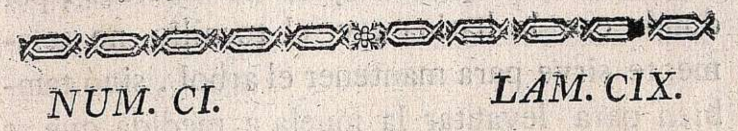

Fig. 1.

Fig. 2.





MOLINO
PEQUEÑO DE MANO.



NUM. CI. *LAM. CIX.*

EL bastidor ò armazon en que se establece este Molino, es de figura cónica, y está dividido en la mitad de su altura con varios atravesaños en que estriva el exe C D, de la rueda A B, *fig.* 1. que dá vueltas por medio de la cigüeña colocada en D. Esta rueda A B engrana en la linterna F, cuyo arbol vertical contiene en el remate G, la rueda de vuelo horizontal H I; y la otra extremidad del mismo arbol entra en una tolva colocada en uno de los atravesaños, y dentro de la qual está la muela. Este atravesaño puede desmontarse facilmente por quanto no está de firme en el bastidor, sinó asegurado en él por medio de dos clavijas de hierro, que pueden quitarse y ponerse à voluntad.

F G V, *fig.* 2. es el arbol vertical con su lin-

linterna. L, es la tolva. M, es la muela asegurada en el extremo V del mismo arbol, el qual estriva sobre el tornillo N, cuya tuerca está hecha en la pieza de madera R, S, unida al atravesaño por medio de las clavijas P, O. En esta misma pieza hay un conducto T, por donde cae la harina ; y el tornillo no solamente sirve para mantener el arbol, sinó tambien para levantar la muela à medida que se gasta. Si se llena de trigo la tolva L, llenará todos los huecos que haya sobre la muela, y su contorno; y dando vueltas à la rueda A B, por medio de su cigüeña, hará que las dé la linterna F, en quien engrana, y por consiguiente la rueda de vuelo establecida en el remate de su arbol, y la muela colocada en el extremo inferior del mismo, que molerá el trigo que cayere entre las paredes de la muela, y del caxon en que está encerrada. La harina caerá despues de bien repasada por la muela, por el conducto T, en donde se la recibirá ; y ya se sabe que la rueda de vuelo sirve para mantener la uniformidad del movimiento.

Este Molino puede ser muy cómodo en algunas ocasiones por razon de su poco volu-



lumen, pues solo tiene de ocho à nueve pies en todos sentidos, la rueda de vuelo seis pies de diámetro, y lo demas à proporcion; y así, podrá sacarse con él una cantidad bastantemente razonable de harina en poco tiempo. Esta Máquina no es otra cosa que el Molino comun de agua, ò de viento reducido à la fuerza de brazos.



Maquina para atraher fardos, ó peso considerable, distinta de la del Num.º 78.

Fig. 2.

Fig. 1.

MAQUINA

PARA ATRAHER FARDOS, ò peso considerable, distinta de la del Número LXXVIII.



NUM. CII. *LAM. CX.*

A B, *fig.* 1. es el bastidor, ò armazon de esta Máquina, que consiste en dos cylindros C D, E F, el uno horizontal, y el otro vertical. Este ultimo, que se representa tirando del fardo Q, y que puede dar vueltas sobre sí mismo, tiene encima la rueda de canto S T, en la qual engranan los dos muelles de gancho O N, P R, *figur.* 2. que están colocados en el cylindro horizontal por medio de charnelas. Este mismo cylindro C D, tiene dos pendulas X, V, à quienes se dá movimiento; y el estrivo L I H, *figs.* 1. *y* 2. que abraza al propio cylindro, sirve para mantener derecho el arbol ò cylindro vertical E F.

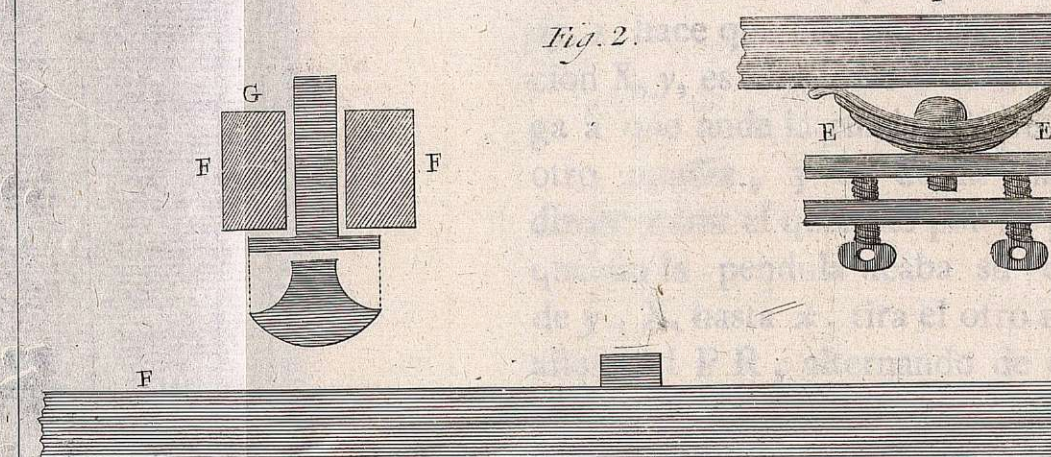
Para concebir el movimiento de esta Máqui-

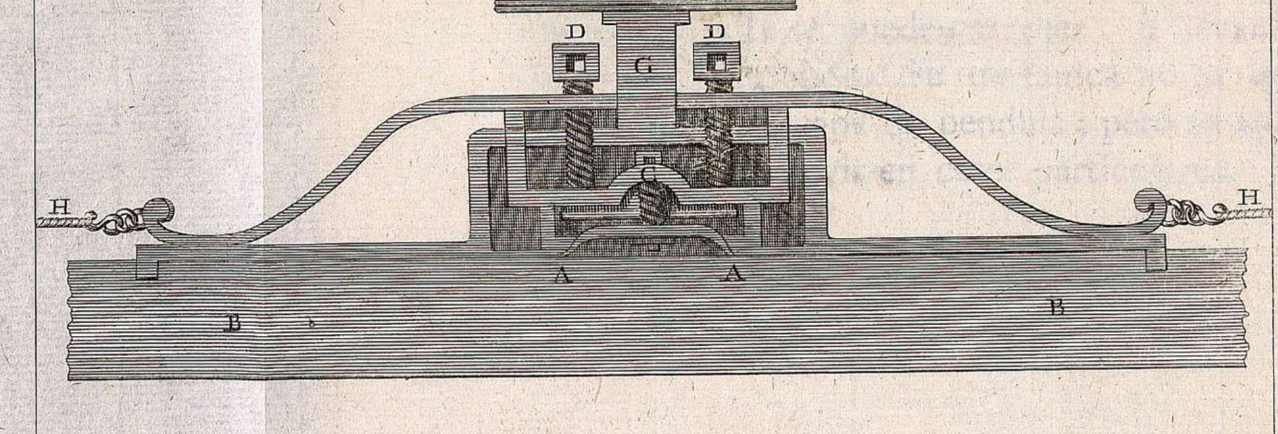
quina se ha de advertir lo primero, que los muelles N O, P R, engranan en la rueda S T, *fig.* 2. de un modo diametralmente opuesto: esto es, que quando la potencia Y *fig.* 1. hace que las pendulas formen la vibracion X, *y*, es el muelle P R el que tira, y obliga à que ande la rueda. Entretanto afloxa el otro muelle, y se dobla para agarrar otro diente sobre el qual cae por su propio peso; y quando la pendula acaba su oscilacion desde *y*, X, hasta *x*, tira el otro muelle O N, y afloxa el P R, alternando de esta suerte sus movimientos. De aqui se sigue, que aunque esta Máquina es lenta en su modo de obrar, trabaxa siempre sin perder tiempo, y que por medio de ella se pueden atraher, ò levantar pesos muy grandes. Su mecánica no es otra cosa que un escape de pendula; pero su aplicacion podrá servir en casos particulares.



Maquina para acepillar el hierro forjado.

Fig. 2.



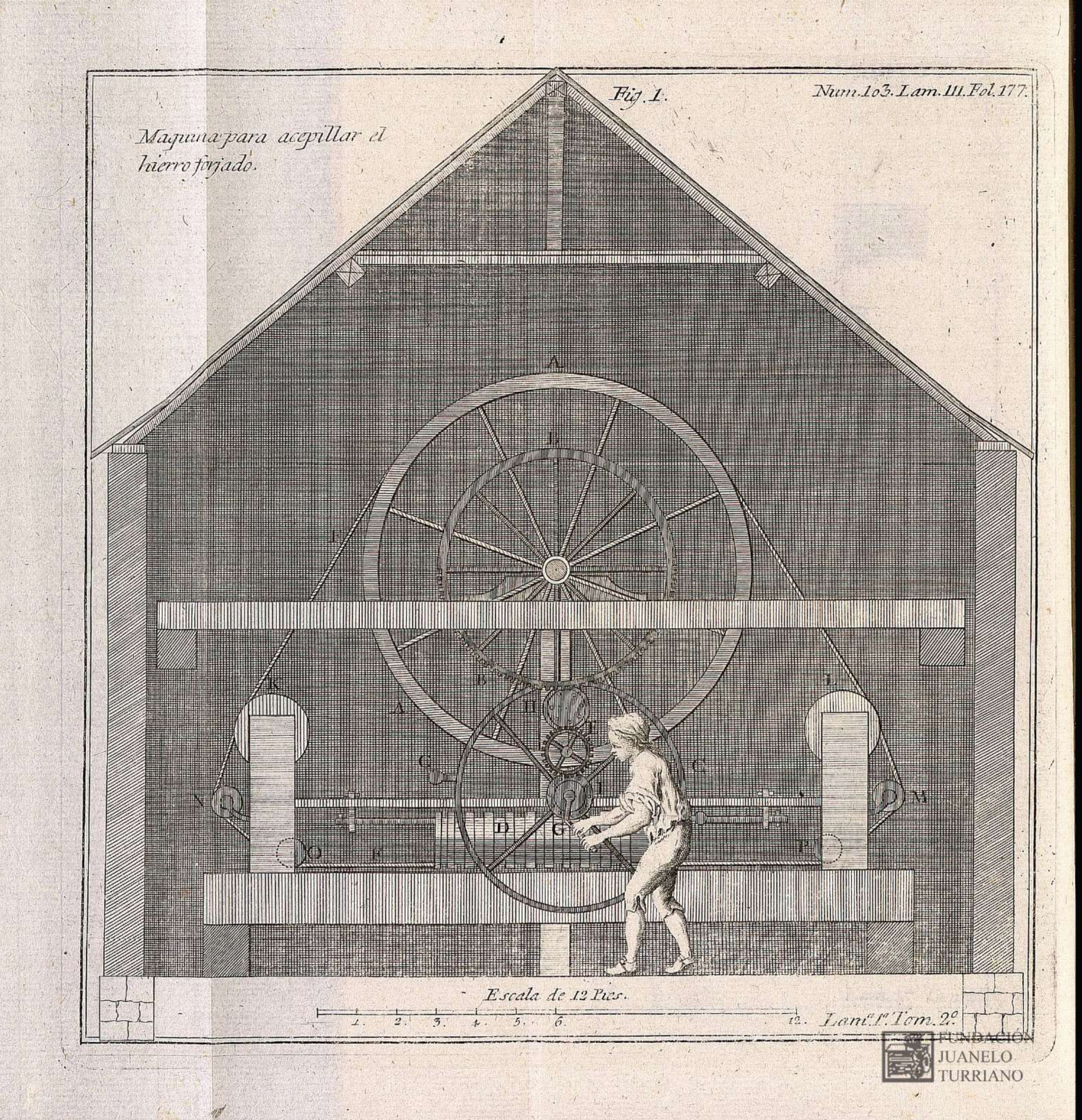


Escala de 2 Pies.

3 6 9 12 pulgadas.

1 2 Pies.




Maquina para acepillar el hierro forjado.
Fig. 1.
Num. 103. Lam. III. Fol. 177.
Escala de 12 Pies.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 12.
Lamª. 1ª. Tom. 2º.

MAQUINA

PARA ACEPILLAR EL HIERRO FORJADO.



NUM. CIII. *LAM.* CXI. *y* CXII.

NIcolás Focq, Cerragero en Maubeugue, y Asentista de Máquinas hydraulicas de fuego, propuso en 1751 su invencion de bombas compuestas de duelas de hierro, en lugar de las de hierro colado empleadas en la Máquina de Marlí y otras, para que se pudiesen fabricar à mucha menos costa cuerpos de bombas de los mayores diámetros. Para disponer las latas ò duelas de hierro, y acepillarlas, manifestó el Cepillo que habia inventado, el qual fue aprobado por la Real Academia de las Ciencias de París en el mismo año, en virtud del buen informe que de esta Máquina dieron los Academicos Comisionados, quienes la graduaron de muy sen-



cilla, è ingeniosamente compuesta para el uso à que se la destinaba.

Esta Máquina se compone de una rueda mediana E, Lam. 1. *fig.* 1. colocada entre dos linternas H I, en el mismo plan vertical. La linterna inferior I, se pone en movimiento por medio de la cigüeña G, guarnecida con el valancin C C; y la linterna superior H, comunica este movimiento à la rueda B B, que solo tiene dientes en la mitad de su circunferencia. En el arbol de esta rueda está fixa la rueda de madera A A, que tiene su media caña para recibir la cuerda en su media circunferencia. Los extremos de esta cuerda pasan por encima de todas las poleas K, L, M, N, O, P, y se sujetan en los remates H H, *fig.* 2. Lam. 2. de un Cepillo, cuyas partes se explicarán con separacion. Este Cepillo está colocado paralela y horizontalmente entre dos barras gruesas de hierro quadradas, entre las quales obra el vayvén, que es el Cepillo mismo. El hierro de este Cepillo es una especie de media luna que corta por las extremidades de sus cuernos; de manera que moviendo la cigüeña alternativamente unas veces ácia adelante, y otras ácia atras, no se desperdicia tiempo. En



En este supuesto, vease ahora la explicacion de las partes que componen el Cepillo.

A A, Lam. 2. *fig.* 2. parte cortante del Cepillo, cuyo temple se reservó el Autor.

B, B. Lata ò duela de hierro puesta en el acto de acepillarla.

C. Todo el Cepillo armado.

D D. Tornillos que obran sobre el conjunto del Cepillo, para que éste muerda mas ò menos.

E E. Hojas de muelle, que sirven para igualar el movimiento del Cepillo.

F F. Barras de hierro ò jumelas, que mantienen en su posicion el arbol del Cepillo.

G. Arbol del Cepillo.

H H. Cuerda que hace mover el Cepillo.

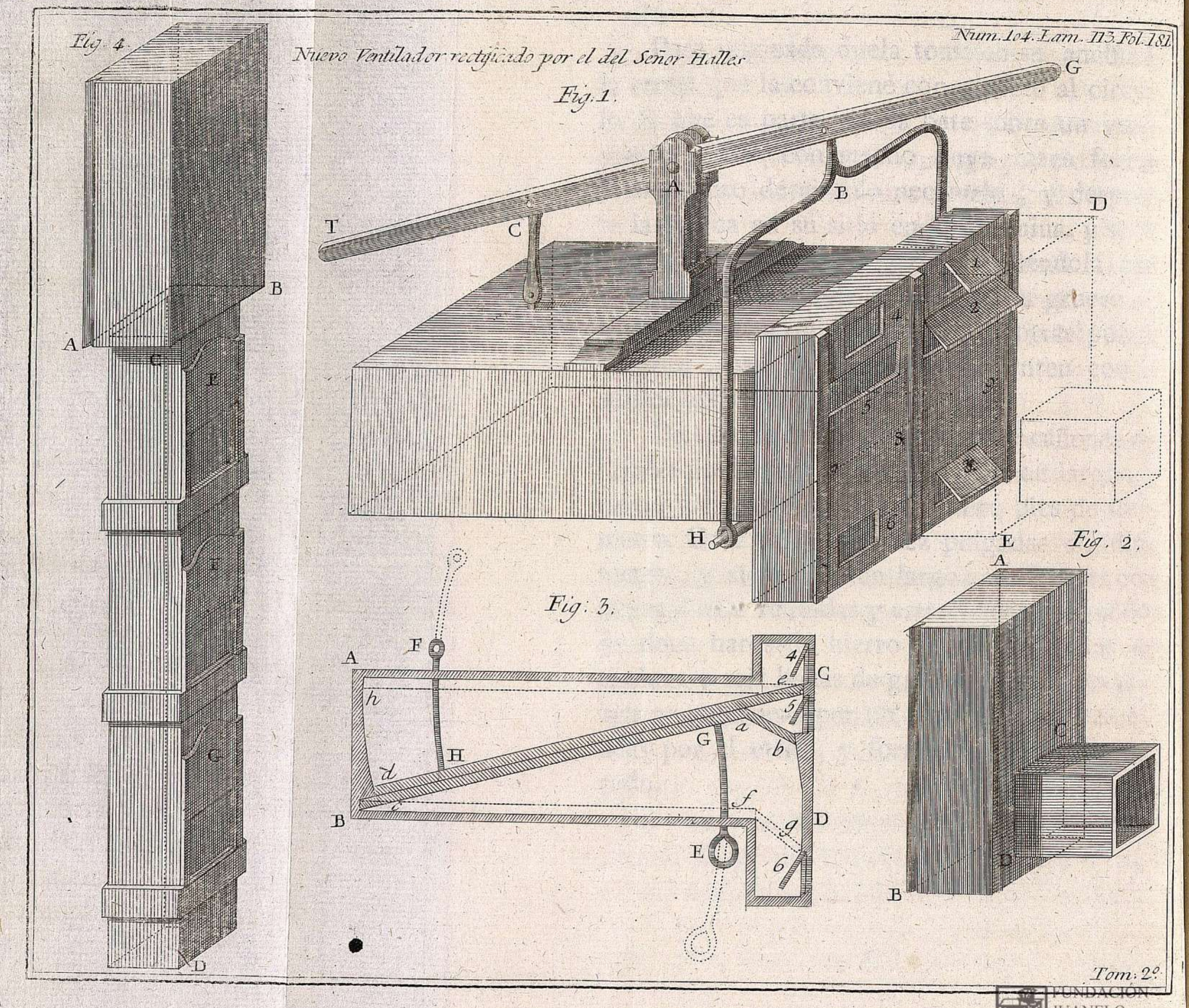
Componiendo los cañones, ò cuerpos de bomba de duelas de hierro batido reunidas despues, y aseguradas con haros de la misma materia, sirve esta Máquina para acepillar cada duela separadamente, y despues para repasar todo el cañon, à fin de que queden sus paredes perfectamente cylindricas, y lisas; y para ello se sujeta el cuerpo de bomba ò cañon D, en la Máquina, del modo que se manifiesta en la *fig.* 1.



Para que cada duela tome en su anchura la curba que la conviene con repecto al circulo de que es parte, se la bate sobre un yunque concabo, con macho cuya maza forme el segmento de circulo necesario; y despues se la coloca en su sitio en la Máquina, y se la acepilla segun es necesario, haciendola por ultimo una rebaxa de la mitad de su grueso, à unas por la parte interior, y à otras por la exterior, para que reunidas se junten con la mayor exactitud.

De esta forma pueden hacerse cañones de bomba desde siete hasta diez pies de largo, y desde diez pulgadas hasta quatro pies de diámetro. Cada cañon de diez pulgadas de diámetro, y siete pies de largo, se forma con nueve duelas reunidas y estrechadas por medio de doce haros de hierro de tres pulgadas de ancho, y seis lineas de grueso: las duelas tienen nueve lineas por un extremo, y seis lineas por el otro, y forman un cono truncado.




Fig. 4.
Nuevo Ventilador rectificado por el del Señor Halles
Num. 104. Lam. 113. Fol. 181.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
A
B
C
D
E
F
G
H
T
Tom. 2º.

NUEVO VENTILADOR

RECTIFICADO POR EL DEL SEÑOR Hallés.



NUM. CIV. *LAM. CXIII.*

TOdo el mundo conoce la utilidad de los Ventiladores, y el buen uso que puede hacerse de ellos para la salud, pues nadie duda que la mayor parte de las enfermedades proviene del mal ayre que respiramos. Sobre estas reflexiones, tan necesarias à la humanidad, recayó la invencion del Ventilador del Señor Hallés, con la idea de que se le pudiese aplicar à los Navíos, Hospitales, Minas, y Theatros.

En 1748 se estableció un Ventilador en el Quartél Real de Inválidos de París, (que es el que ya queda descrito con el núm. 89.) y el qual se reconoció preferible al del Señor Hallés; pero como la aplicacion mas util que pueda hacerse de semejante Máquina, es la de

de renovar el ayre en los parages mas estrechos, y mejor cerrados, por eso es en los Navíos en donde puede convenir mas el uso de ella. Para emplearla con mayor ventaja era preciso disminuir su volumen sin que perdiese parte alguna del beneficio que puede producir, y esto es lo que consiguió el Señor Pommier.

Sin embargo, el Diario de Trevoux del mes de Abril de 1751, pag. 806. dá noticia de una Memoria del Señor Bigot de Moroque, Capitan de Navío, sobre la corrupcion del ayre en los Vaxeles. Este Oficial dice, que hizo uso del Ventilador del Señor Hallés en el Navío el *Sorbay*, y que esta Máquina no tenía mas que quatro pies de largo, veinte pulgadas de ancho, y doce de grueso: que con el trabajo de dos hombres esparcía mas de veinte y cinco mil pies cúbicos de ayre en cada hora; y que esta cantidad era suficiente para renovar mas de quince veces en dicho tiempo de una hora el ayre contenido en la bodega de un Navío tal como el *Sorbay*.

En vista de esto ya se advierte, que puede reducirse el Ventilador del Señor Hallés à tamaño en que se le pueda emplear en los Navíos



víos para purificar el ayre de las bodegas, principalmente en aquellos Vaxeles que hacen el comercio de Negros en la costa de Guinea.

Descripcion, y dimensiones del nuevo Ventilador rectificado.

La *fig.* 1. (dice el Señor Pommier) representa mi Ventilador dispuesto ya para ponerle en movimiento. Su caxa de pino tiene por todas partes una pulgada de grueso, y sus dimensiones tomadas por la parte interior son de seis pies de largo, cinco de ancho, y un pie y diez pulgadas de alto, con dos pulgadas de grueso para dos diaphragmas de la misma madera, que deben colocarse en ella, y que por sus dos extremos estarán embutidos en encina. El circuito de estos dos diaphragmas estará guarnecido con una vanda ò lista de cuero para que el ayre no se escape con tanta facilidad; y así, tendrá una capacidad de cinquenta pies cúbicos, como uno de los dos caxones del Señor Hallés. En A, *fig.* 1. hay un arbol que sirve de punto de apoyo, y contiene una palanca doble del segundo genero para alzar ò abaxar el estribo B, con el auxilio



lio de la potencia aplicada en G; y este estrivo dá movimiento à un diaphragma inferior colocado diagonalmente. En la otra extremidad de la palanca hay otro arbol C, que por medio de la potencia T hace obrar otro diaphragma superior colocado como el inferior, y por consiguiente uno al lado del otro. El esfuerzo de las dos potencias dá un movimiento comun à los dos diaphragmas; quiero decir, que quando una de las potencias obra sobre uno de los brazos de la palanca, obra la otra para levantar el brazo opuesto, de lo qual resulta que uno de los dos diaphragmas suba quando el otro baxa.

En la parte delantera de la caxa hay seis balbulas de pino delgadas, afianzadas con charnelas de cobre para evitar el horin, y de las quales las tres señaladas con los n. 1, 2, 3, se abren ácia afuera, y las otras tres 4, 5, 6, ácia adentro. Estas ultimas balbulas sirven para la aspiracion, y las primeras para la espiracion. Las dos superiores 1, y 4, del mismo modo que las inferiores 3, y 6, tienen un pie de largo, y seis pulgadas de alto, y esto hará que aspire, y espire à un mismo tiempo, y en cada vibracion de la palanca, una colum-

na

na de ayre de cinquenta pies de altura, y de un pie quadrado en su base. Las otras dos balbulas de enmedio 2, y 5, tendrán juntas la misma superficie que la que las otras quatro tienen tambien juntas; esto es, dos pies de ancho, y seis pulgadas de alto, pues de esta suerte dexarán aspirar, ò espirar igual columna de ayre, tanto en la segunda vibracion de la palanca como en la primera, respecto à que ya se ha dicho que una de estas balbulas se abre ácia adentro, y la otra ácia afuera.

Los tres barrotes 7, 8, 9, colocados perpendicularmente en la parte delantera del Ventilador, y que tienen sus canales à los lados en toda su longitud, sirven para recibir una de las dos muflas representadas por las *figuras* 2 *y* 4, de las quales tiene cada una diferente uso con respecto à las distintas colocaciones del Ventilador, segun se verá en el que tienen para los Navíos.

Si se intenta colocar este instrumento en la bodega, ò en los entre-puentes, se usará de la mufla, *fig.* 2. la qual tiene su superficie interior abierta en A B, y ésta entrará à corredera en los dos barrotes 8, y 9, segun y como manifiestan las lineas de puntos D E,



de la *fig.* 1. Esta mufla sirve para recibir en cada accion de la palanca el ayre que sale por las balbulas 1 y 3, ò por la señalada con el 2, sea qual fuere la mufla que se hubiere colocado. El ayre no sale mas que por superficies de un pie, y por eso se hará à esta mufla una avertura quadrada C D, *fig.* 2. de un pie de boca, y en ella se colocará un cañon de tablas del mismo diámetro, por el qual saldrá el ayre que se espire en cada vibracion de la palanca. Este ayre saldrá con tanta mayor celeridad quanto mas activas fueren las potencias aplicadas à los dos extremos de la palanca doble, y por consiguiente proporcionadas à las presiones ocasionadas sobre los diaphragmas.

Si, no obstante el poco volumen de mi Ventilador, ò por algunas otras razones, no se le pudiere colocar en los entre-puentes, se podrá hacer uso de él estableciendole encima del combés del Navío, sirviendose entonces de la mufla de la *fig.* 4. que se coloca delante de las balbulas interiores 4, 5, y 6, *fig.* 1. En lugar de adaptar el cañon quadrado de esta mufla à la parte delantera del Ventilador, se le colocará por la base de la misma mu-



mufla en A B, *fig.* 4. y de esta suerte vease ahora el modo de servirse de ella à fin de aspirar afuera el mal ayre de todos los entre-puentes en general, ò de algunos en particular, suponiendo siempre que haya boca bastante para que pueda entrar el ayre exterior, y ocupar el vacío del ayre aspirado, ó substraído.

Habiendo ya determinado sobre el combés del Navío la posicion mas ventajosa del Ventilador con la mufla de que acabamos de hablar, se abrirá en cada puente una boca del mismo tamaño que la que la mufla tiene en su base, y de modo que estas dos bocas de los puentes estén una sobre otra à plomo. En cada boca de estas se colocará un cañon quadrado de tablas como C D, *fig.* 2. en forma de bomba, y cuya extremidad D, será la parte que se asiente, y la otra C, la que se adaptará à la base de la mufla. Entre cada dos puentes como E, F, G, deben colocarse puertecillas de corredera de un pie quadrado de boca, à fin de aspirar el ayre de todos los entre-puentes à un mismo tiempo, dexando todas las puertecillas abiertas. Pero sinó se quisiere extraherle mas que de un en-

tre-puente, en tal caso solo se dexará aviertа la puertecilla correspondiente à él, y de esta forma, siendo aspirado el ayre corrompido por este cañon, entrará en el Ventilador por la balbula interior, y saldrá por las exteriores. Esta es, à lo que yo creo, toda la explicacion que puede darse para formar una idea cabal de este Instrumento, sobre el qual no me falta mas que probar su doble efecto en comparacion de el del Señor Hallés.

Demonstraciones con que se prueba que el volumen aspirado, y extrahído por mi Ventilador, es al doble del que extrahe una de las caxas que componen el Ventilador del Señor Hallés, siendo la suya, y la mia de unas mismas medidas.

Para facilitar la demostracion me serviré de la seccion de mi Ventilador, tomada segun manifiesta la *fig.* 3. advirtiendo antes, que habiendo roto mi diaphragma inferior en *a*, le considero como derecho, que es como debe estar; y que quanto diga en orden à las superficies, lo digo igualmente de los sólidos, pues la tercera dimension del

Ven-



Ventilador, que es su profundidad, es constante en toda la longitud, y altura de la caxa.

Siendo la superficie A B C D de la Máquina en las proporciones que quedan dadas, tendrá diez pies de superficie. Los dos diaphragmas *e d*, y *c a b*, están juntos el uno contra el otro, y dispuestos en diagonal, el primero *e d* afianzado en *e*, con una charnela que le dá la libertad de moverse desde *d*, hasta A; y el segundo *c a b*, tambien fixado por otra igual charnela en *c*, se mueve desde B hasta C D. E, G, es una varilla algo corba, cuyo centro es comun con el del diaphragma, del propio modo que el de la otra varilla F, H. En el anillo E, entra hasta la mitad de su longitud una palanca contenida por sus dos extremos en el estrivo B, H, de la *fig.* 1. y asegurada como se manifiesta en H, y lo qual comunica el movimiento de vibracion de la palanca al diaphragma inferior *b a c* de la *fig.* 3. Lo mismo sucede con la otra varilla que comunica su movimiento al diaphragma superior, que por medio del anillo F, *fig.* 3. se une con el arbol C, de la *fig.* 1.

Pues ahora, si la potencia que está en G, extremidad de la palanca F G de la *fig.* 1.

car-



carga sobre el estrivo B, entonces baxando el diaphragma *c a b*, *fig.* 3. se aplica contra el suelo de la caxa, como demuestran las lineas de puntos *c f g*; y el superior *d e* sube à *h e*. Siendo ambos diaphragmas de una misma longitud, y corriendo arcos ò porciones de circulo iguales *h d*, y *b g*, vienen à ser las superficies comprehendidas entre sus movimientos, dos triangulos iguales, y semejantes, aislados, y mixtilineos; pero ambas superficies juntas son iguales à todas las del paralelogramo A B C D; y así, todo el volumen del ayre que contiene el Ventilador, y el qual es de cinquenta pies cúbicos, sale fuera por la compresion que el mismo ayre recibe de los diaphragmas. Este ayre cierra las balbulas interiores 6, y 4, y abre las dos exteriores que las corresponden, y por las quales sale fuera: durante esta compresion se abre la balbula grande interior 5, para que entre nuevo ayre en el vacío que dexan los dos diaphragmas al separarse, y al mismo tiempo se cierra la otra grande exterior que la corresponde.

Lo mismo sucede con el segundo esfuerzo que hace la segunda potencia aplicada en

la



la otra extremidad T de la palanca, para volver à poner los diaphragmas en la misma situacion que tenían antes de la primera operacion, esto es, de llamarlos y juntarlos uno con otro; porque entonces el diaphragma inferior *c f g*, sube en su diagonal como en *c a b*, y el superior *h e*, baxa del propio modo en la misma diagonal *d e*. Estos dos diaphragmas recorren pues toda la superficie del paralelogramo, y de aqui se sigue que el volumen de ayre que comprimen sea de cinquenta pies cúbicos.

Quando en esta segunda operacion van à reunirse ambos diaphragmas en sus diagonales, se cierra la balbula interior 5, al paso que se abre la correspondiente exterior para dexar salir el ayre comprimido por los dos diaphragmas; y las otras dos balbulas interiores 3 y 6, se abren para que entre nuevo ayre en el Ventilador, que reemplace el vacío ocasionado por los diaphragmas al juntarse, y se cierran las otras dos balbulas exteriores, y correspondientes à las interiores.

La razon que yo tengo para que la balbula 5, y su correspondiente sean iguales en superficie à las balbulas 4 y 6, y sus cor-

res-



respondientes juntas, es la de que el ayre aspirado ò extrahído en la primera operacion, es igual en volumen al de la segunda, y que uno y otro son iguales à cinquenta pies cúbicos; pero en una de las presiones dividen los diaphragmas el volumen total de ayre en dos porciones iguales, al paso que en la presion siguiente reunen estos mismos diaphragmas todo el volumen en una sola masa, y por eso las dos balbulas que corresponden à esta segunda operacion son iguales à las otras quatro juntas.

Para que el Ventilador del Señor Hallés haga tanto efecto como el mio, prosigue el Señor Pommier, es preciso que tenga dos caxas, y cada una de igual volumen al de la mia, lo qual compone cien pies cúbicos en lugar de cinquenta.

Informe sobre la utilidad de esta Máquina.

Los Comisionados por la Academia Real de las Ciencias (de París) para examinar una Memoria del Señor Pommier, Ingeniero del Rey para Puentes y Calzadas, que contiene la *Descripcion*, *y uso de un nuevo Ventilador* rec-



rectificado por el del Señor Hallés, hemos reconocido que se diferencia del de este gran Físico por el número de diaphragmas que coloca en la caxa del Ventilador, en la qual emplea dos en lugar de uno, y por la posicion que los dá. En el Ventilador del Señor Hallés no hay mas que un diaphragma situado enmedio de la caxa paralelamente à su suelo, y que moviendose circularmente sobre una de sus extremidades, no puede arrojar mas que una cantidad de ayre igual à la porcion de cylindro que describe. En el Ventilador del Señor Pommier, en lugar de estár colocados los dos diaphragmas en la caxa como el del Señor Hallés, están situados en ella diagonalmente; de suerte, que hallandose una de sus extremidades arriba en uno de los angulos de la caxa, y la otra abaxo en uno de los angulos opuestos, si se hiciese una seccion perpendicular de toda la Máquina, parecerían quando se acercan uno à otro, como la diagonal del rectangulo formado por la seccion de la caxa. Estos dos diaphragmas son movibles respectivamente sobre las extremidades situadas en sus ángulos, pero de tal forma, que la extremidad movible de uno de los dia-



phragmas corresponde à la inmoble de la del otro. De semejante disposicion se concibe, que describiendo estos diaphragmas por su movimiento dos porciones de cylindro iguales à la capacidad interior de la caxa, deben arrojar todo el ayre contenido en ella; y que de esto resulta que con una caxa en todo semejante à las del Señor Hallés, hay un Ventilador que echa fuera dos veces mas ayre, lo qual no puede dexar de ser muy util para los Navíos, en quienes es preciso economizar el sitio. No obstante, conviene advertir, que en esta construccion deben ser las balbulas de inspiracion muy grandes, y mucho mas considerables que en la del Señor Hallés, porque si aqui no pudiese pasar el ayre con bastante celeridad al travès de estas balbulas, sería preciso para poner los diaphragmas en movimiento, levantar toda la columna de ayre; y segun el diseño, parece que el Autor no tuvo presente esta observacion, la qual podrá servir al tiempo de construír la Máquina.



Num. 103. Lam. 116. fol. 195.

Plan de la Maquina para asserrar Tablas.

Fig. 4.

Escala de seis pies.

1 2 3 4 5 6

Lam. 3.ª Tom. 2.º

Fig. 3

Num. 105. Lam. 115. fol. 195.

Perfil de la Maquina para asserrar Tablas.

Escala de seis pies.

1 2 3 4 5 6

R S C N F E K O M B D A Y T

Lamª. 2ª. Tom. 2º.

Num.° 105 Lam.a 114 Fol. 195

Maquina para aserrar Tablas.

Fig. 1.

Fig. 2.

Lam.a 1.a Tom. 2.°



MAQUINA
PARA ASERRAR TABLAS.



Num. CV. *Lam.* CXIV. CXV. *y* CXVI.

ESta Máquina se establece sobre dos caballetes A B, Lam. 1. *fig.* 1. en que están bien afianzadas dos correderas C D, E F, ligadas en sus extremidades con dos atravesaños. Encima de estas correderas es en donde trabaja el tren G H I K L de la *fig.* 2. y el qual contiene la pieza que se intenta aserrar. Este tren se compone de dos tablones fuertes H I, L K, *figs.* 1. *y* 2. los quales pueden acercarse uno à otro por medio de los tornillos M N, *fig.* 1. afianzando de esta suerte la pieza que quiere aserrarse, y manteniendola firme en su postura. El tablon K L, tiene en sus extremidades unos talones tales como O, que sirven para mantener los tornillos, è impedir que recule la pieza en caso de que su peso no sea suficiente para resistir al empuje de la sierra.

En medio de las correderas C D, E F, *figur.* 1. estan colocados los dos pies derechos P Q, R S, hechos tambien con sus correderas ò mortajas, en las quales se mueven los brazos de la sierra. En la parte inferior de esta hay un pie derecho de hierro T *h*, y una palanca T, V, que son movibles en el punto T, en donde estan unidos con una clavija de hierro. El remate V, de la palanca está fixo en el torno *x y*, atravesandole por su mitad diametralmente. Sobre la cabeza *x* de este torno está ingerida una chapa de hierro &, que tiene una segunda palanca *a*, movible en la misma chapa. Esta palanca engrana en una rueda vertical *b* de dientes de sierra, y establecida en el torno *c d*, y la detiene la pertiga colocada à charnela sobre el caballete B, segun se manifiesta en *e f*. El pie derecho de hierro T *h*, se une con el estrivo de la sierra, y con la cigüeña *h i*, fixada en el torno I K, el qual contiene la rueda de dientes K L, que engrana en la rueda horizontal *m n*, puesta en movimiento por un caballo que tira de la palanca dispuesta en la cabeza del arbol de la misma rueda, y cuya cabeza sobrepuja à la plataforma ò suelo de ma-

madera O P. Puesta esta rueda en exercicio por el motor, obligará à que dé vueltas la rueda vertical K, la qual hará igualmente que circule la cigüeña *i h*; y esta en su revolucion ocasionará que baxe, y suba alternativamente la sierra, haciendola que corra el camino T *r*. Obedeciendo el pie *h* T à los diferentes movimientos de la cigüeña, y lo mismo la palanca T V, será empujada la sierra de abaxo à arriba, y tirada de arriba à baxo por las direcciones diferentes de la pieza *h* T, ocasionadas por la cigüeña *h i*. Explicado ya todo esto, veamos el modo de que se adelante la pieza al paso que la sierra la vaya cortando.

Suponiendo que la cigüeña está vertical, y que ha dado media vuelta, habrá corrido la sierra el camino T *r*, y la palanca T V habrá subido igual cantidad tomando la situacion *r* V. El torno X *y*, habrá del mismo modo hecho que la chapa & describa el arco & *u*, lo qual no puede suceder sin que la palanca & *a*, que por entonces es tirada, dexe de baxar por su propio peso sobre el diente *x* de la rueda de rochete *b*. Luego que la cigüeña acaba su revolucion, vuelve la palanca *r u* desde *r* à T; y la chapa & se vé igual-

igualmente obligada à volver à su sitio formando el arco *u &*. Durante este tiempo empuja la palanca *& a*, à la rueda *b*, la qual hace que dé vuelta ò parte de vuelta el torno *c d* en que se halla establecida. Dando vuelta este torno tira de la cuerda *s*, afianzada en el parage W del tren movible I G L K, en el qual abraza la pieza que se quiere aserrar.

Esta Máquina, que se halla entre las demás de Ramelli, está construída baxo de los mismos principios que las que hay establecidas en la Provincia de Picardía, y en otros parages, en dondè las mueve el viento, ò el agua.

Perfil tomado sobre el ancho de la Máquina.

L A M. 1. *F I G.* 2.

A A, El caballete.

C E, Las dos correderas sobre que camina el tren.

b y, Uno de los atravesaños que ligan las correderas C E.

G I K L, El tren en que se coloca la pieza que se quiere aserrar.

G. Viga pequeña ligada con el tablon L K por me-



medio de atravesaños tales como G L, sobre los quales descansa el tablon movible H I.

o g L e, Talon afianzado en el tablon K L, para sobstener el cuerpo del husillo M, è impedir que recule la pieza al aserrarla.

I H, Tabla que se acerca mas ò menos al talon *o e*, para comprimir la pieza que se quiere aserrar, y mantenerla firme en su descanso *p q*, por medio del tornillo M.

Perfil tomado en toda la longitud de la Máquina por enmedio de los dos caballetes.

LAM. 2. *FIG.* 3.

O *e*, *a c*, Tren que abraza la pieza que debe aserrarse.

F E, Corredera sobre la qual camina el tren.

a C, O *e*, Talon, y estrivo de los husillos de los tornillos M N, establecidos en el tablon K.

S R, Pie derecho con su corredera ò mortaja enmedio, en que puede subir y baxar libremente el bastidor de la sierra sin torcer su direccion.

P *q*, Hoja de la sierra.

T *h*,



T *h*, Lengüeta que hace mover la sierra.
T V, Palanca que sirve para hacer que dé vueltas el torno D, alrededor del qual se enrolla la cuerda, y hace que camine el tren ácia la sierra.
h i, La cigüeña.

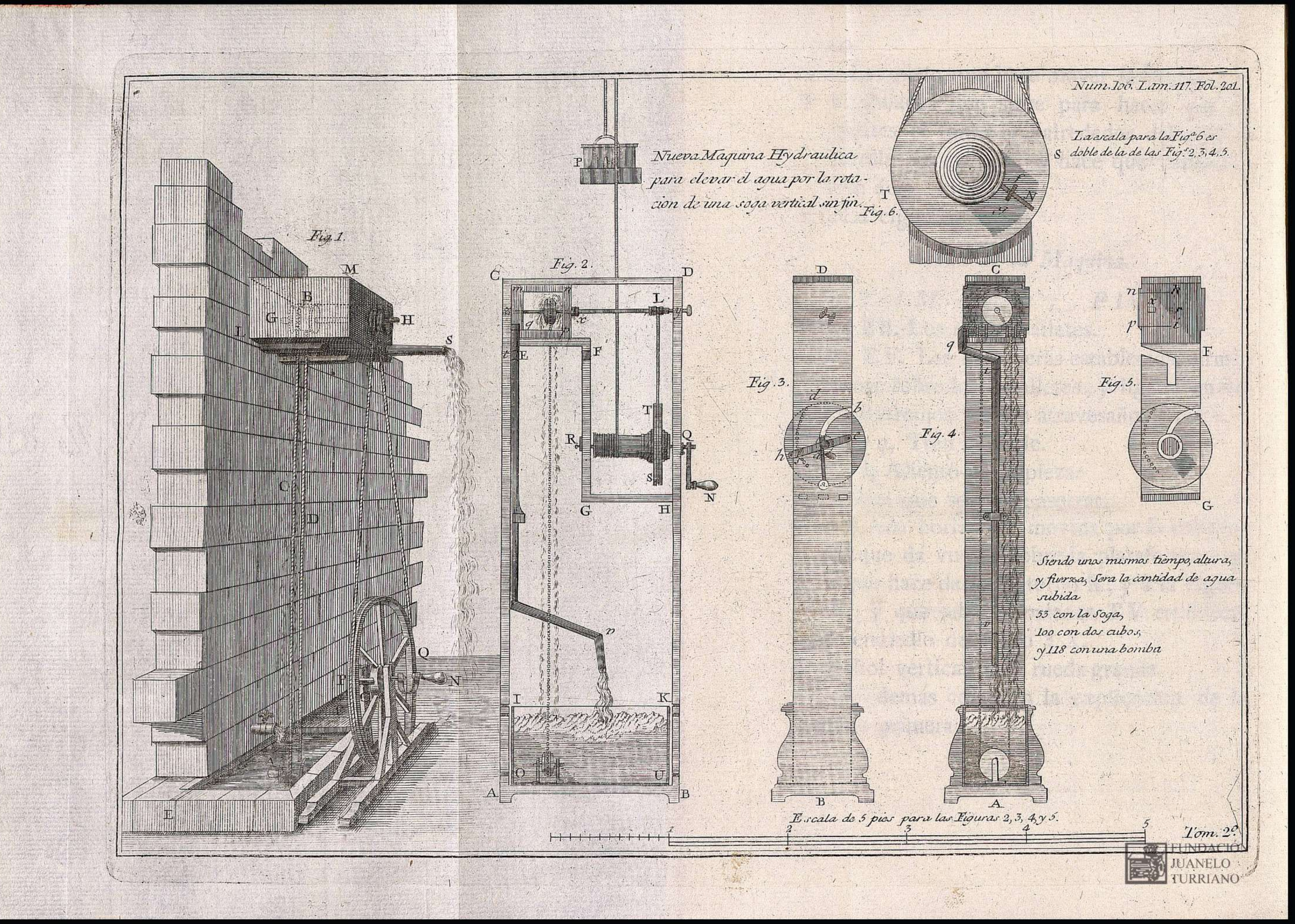
Plan de la Máquina.

LAM. 3. *FIG.* 4.

A A, BB, Los dos caballetes.
C D, E F, Las correderas establecidas firmemente sobre los caballetes, y ligadas en sus dos extremos por los atravesaños *y t g h*.
K I, Q *q*, Tren movible.
b b, *i i*, Asiento de la pieza.
c d, Pieza que se ha de aserrar.
m n, Rueda horizontal movida por la caballeria que dá vueltas sobre la plataforma *o p*, y que hace darlas al torno K, y à la cigüeña, y que suba la palanca T V establecida enmedio del torno Y X.
Q, Arbol vertical de la rueda grande.

Lo demás como en la explicacion de la Lamina primera.




Num. 106. Lam. 117. Fol. 201.
Nueva Maquina Hydraulica para elevar el agua por la rotacion de una soga vertical sin fin.
La escala para la Fig.ª 6 es doble de la de las Fig.ˢ 2, 3, 4, 5.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Siendo unos mismos tiempo, altura, y fuerza, Sera la cantidad de agua subida
33 con la Soga,
100 con dos cubos,
y 118 con una bomba
Escala de 5 pies para las Figuras 2, 3, 4, y 5.
1
2
3
4
5
Tom. 2º.

NUEVA MAQUINA HYDRAULICA

PARA ELEVAR EL AGUA

por la rotacion de una soga vertical sin fin.

NUM. CVI. *LAM. CXVII.*

ESta Máquina, que fue inventada por el Señor Vera, oriundo de España, y empleado en la Oficina del Correo de París, se reduce à una soga A C B D, *fig.* 1. que abraza dos poleas fixas A B, puestas à plomo una sobre otra à cierta distancia. La inferior A, debe estár sumergida en el depósito ò estanque E F, de donde se ha de sacar el agua; y la superior B, colocada à la altura à que se ha de levantar. Esta polea ò garrucha tiene en su mismo arbol GH, y fuera de la caxa L M, otra garrucha H, de menor diámetro que las otras A B, de



de donde recibe el movimiento la soga A C B D, por medio de las cigüeñas ò manubrios N O, de la rueda P Q, y de la cuerda P H Q. Moviendo dos hombres de medianas fuerzas la rueda P Q, levanta la parte ascendiente A C B de la soga, cierta cantidad de agua por capas ò anillos horizontales, que forman alderredor de ella una especie de corona, cuyo grueso dependerá de el de la circunferencia de la soga A C B D, y de la rapidéz del movimiento que la comunicáren los hombres. La polea superior B, está encerrada en la caxa L M, agugereada por su suelo para dar paso à la soga sin comprimirla, y tocando el agua en la parte interior de la caxa, cae en ella, y vá por la canal S, al receptaculo ò vasija destinada à recibirla.

Las dimensiones de la Máquina de prueba establecida por el Señor Vera en la calle *Platriere* en París, son las siguientes.

Las poleas A, y B, tienen un pie de diámetro cada una.

La garrucha H, 4 pulgadas tambien de diámetro.

La rueda P Q, quatro pies y una pulgada, idem.

Los



Los codillos de los manubrios ò cigüeñas N O, 4 pulgadas y media de radio.

La altura A B, à que se levantó el agua, era casi de 63 pies.

La primera experiencia se hizo con una soga de esparto de 21 lineas de circunferencia, y en 7 minutos y 55 segundos, subieron 250 azumbres de agua à 63 pies de altura, habiendo notado que la Máquina que sirvió para la prueba no tenía la perfeccion debida, y que el producto podía ser mucho mayor.

Para la segunda experiencia sirvió una soga de esparto de 41 lineas y media de circunferencia, y el producto fue algo menor; pues aunque la soga, con igual velocidad debía levantar mayor porcion de agua, como la masa de la soga era mayor, se disminuyó su celeridad.

La tercera experiencia se practicó con una cuerda de cañamo algo usada de 15 lineas de circunferencia, y para subir las 250 azumbres de agua, se necesitaron 11 minutos, y 40 segundos; y asi, fue este producto menor que los otros.

Otras pruebas se han hecho, cuyas re-



sultas no se han podido fixar todavia; pero ciñendose à lo que se deduce de las observaciones ya expuestas, han creido los Comisionados de la Academia de las Ciencias de París, que la Máquina del Señor Vera, fundada sobre un principio nuevo, è ingenioso, merece la atencion de los Fisicos: que en varias ocasiones se puede emplear con éxito: que es muy sencilla, y poco costosa: que casi no pide mas gastos, ni reparos que mudar la soga de quando en quando: que se puede usar quando se necesite levantar agua à una grande altura; y que admite muchos medios de simplificarla mas, variarla, y perfeccionarla, de lo qual han deducido los Comisionados, que merece los elogios y la aprobacion de la Academia.

Explicada ya la Máquina original del Señor Vera, vease lo que se acaba de publicar en París sobre este nuevo invento.

NOTA. Los Pies de que se trata en esta Memoria, y en la explicacion de todas las Máquinas de esta Obra, son pies de Francia, los quales son respecto del pie Castellano lo que 6 à 7.



NUEVA MAQUINA HYDRAULICA.

EL descubrimiento del Señor Vera para subir el agua por medio de la rotacion de una soga vertical sin fin, hizo tal impresion en el Público, que he creido deber hablar de él en una Obra en que se trata de la Mecánica. Este descubrimiento, felíz por su naturaleza, y lisonjero para su Autor, excitó la curiosidad de los Sabios, y de los Artesanos; y asi, se dieron priesa muchos Fisicos, y otros Curiosos à poner en práctica ensayos, y establecer estas nuevas Máquinas hydráulicas. Unos acertaron, y otros nó, ò à lo menos no consiguieron tan sencillamente como aguardaban, los efectos prometidos. Cada uno quiso agregar sus idéas propias à las del Inventor, y de ello resultaron mutaciones, y complicaciones en la construccion de la Máquina, queriendo perfeccionar à porfia un descubrimiento, que al paso que era tan sencillo, sentían no haber sido sus inventores. Esta emulacion entre los Sabios, y los Artesanos debe siempre recaer to-

toda en beneficio de las Artes, y Ciencias, por que la diferencia de opiniones, y la discusion de los experimentos, aclaran necesariamente los principios, la verdad de los resultados, y la economía en las operaciones.

Siempre que se trata de un descubrimiento, se entrega desde luego al entusiasmo aquella parte del Público que solo hace juicio de él por oidas; y si algun Sabio se atreve à poner su mano profana sobre el objeto de su culto, al instante grita contra él como descomulgado, porque para semejante Público es una Arca santa, hacia la que no es lícito alargar el brazo sin temor de ser castigado de muerte. Pero el Autor de una obra, sea la que fuere, ò el Inventor de una Máquina, bien lexos de tener à mal que se rectifiquen sus idéas, y que se trabaje en aumentar, ò en hacer mas sencillos sus descubrimientos, aplaude, al contrario, los exfuerzos, è indagaciones à que ha dado motivo, porque vé resultar como consecuencia natural los conocimientos, y progresos mas rápidos de las Artes. Baxo esta mira hará juicio el Señor Vera del motivo con que intento reunír aqui las diferentes ex-

pe-



periencias que su descubrimiento ha ocasionado, y las distintas mutaciones que varios Curiosos han propuesto hacer à su Máquina. Estimo, y admiro demasiado su persona, y su obra para que se me pueda imputar otro fin que el del bien público, à que el mismo Señor Vera ha dedicado su zelo, &c.

Apenas anunció este sugeto su descubrimiento, quando todos los poseidos de entusiasmo gritaron que era un milagro. Todas las nociones recibidas en la Hydráulica iban à caer por tierra, y todas las reglas y Máquinas resultaban nulas è inútiles, causando una repentina revolucion en esta Ciencia. Los ociosos de medio talento andaban de una parte à otra ponderando lo maravilloso de la soga sin fin, convertida en bomba atractiva. Los semi-sabios en la Agricultura y dueños de tierras, formaban ya grandes proyectos, unos sobre establecer una bomba perpetua para sus estanques, y otros para el desagüe de canales, pozos, y aun lagunas. De repente iba à verse en medio de todas las casas de las cercanías de París una multitud de estas nuevas Máquinas; ¿pero quál habia de ser el motor de estas bombas? ¿qué fuerzas se-



sería preciso emplear para ello? en esto apenas se pensaba. Y ha habido Hacendados que, si quisiesen proceder de buena fé, confesarían hoy dia, que realmente creyeron que estas bombas obrarían por sí solas. En fin, los Fisicos echaron mano à la obra con variedad de resultas, pero sin acobardarse, y asi recurrieron à nuevas experiencias. Unos se atubieron à la Máquina del Señor Vera, como la había publicado: otros la sometieron al cálculo arithmetico, y geométrico, haciendo en ella algunas mutaciones; y otros las fabricaron nuevas baxo los mismos principios del descubrimiento. Algunos anunciaron sus obras por medio de los papeles públicos; y entre otros dió à luz imparcialmente el Diario de París quanto se había escrito en pró, y en contra sobre esta materia. ¿Pero qué partido habia de tomarse entre las distintas opiniones de los que escribieron, y à qué procedimiento dár la preferencia? Por eso no queriendo dexar à los lectores en esta incertidumbre con solo trasladar aqui quanto se ha publicado sobre este objeto, y que se ahorren los gastos infructuosos que podría ocasionarles el ensayo de estas distintas Máquinas,



nas, he solicitado los medios de fixar sus idéas. Con este fin, sabiendo que un Sabio distinguido trabajaba particularmente de algun tiempo à esta parte sobre la bomba del Señor Vera, y sobre todas las que se habían anunciado à semejanza de ella, me dirigí à él con confianza. Este sujeto admitió mi súplica con la urbanidad que le es natural, y por conseqüencia de aquel amor vivo por el bien público, que caracteriza à los verdaderos Sabios, tubo à bien entregarme una Disertacion acompañada de la correspondiente lamina que habia mandado abrir, y permitirme que la publicáse. Esta pieza, en la qual está la explicacion de la lamina, se trasladará aqui al pie de la letra sin inovar cosa alguna de quanto contiene, por ser fruto de la experiencia y del cálculo; y solo la precederán dos extractos del Diario de París de este año (1782), que me parece son los que mejor se explican entre quantos se han insertado en este papel periódico sobre el asunto.



EXTRACTO DEL DIARIO DE *París del Lunes 8 de Julio de 1782 N. 189. titulo HYDRAULICA.*

"EN 4 de este mes se hicieron va-"rias experiencias en la Manufactura "de Espartería, calle de Popincourt, arrabal "de San Antonio, en presencia de los Se-"ñores Theniente General de Policía, Emba-"xadores de España, y del Imperio, y de "gran número de concurrentes, con tres Má-"quinas Hydráulicas que el Señor de Berthe "había hecho construir.

"1.ª *Máquina.* Esta se hallaba colocada "en un pozo de 39 pies de profundidad de "una linterna à otra, y montada con una "soga trenzada de esparto de 4 pulga-"das de ancho. Puesta en movimiento por "dos hombres de mediana fuerza, produxo en "2 minutos y 18 segundos, setenta azum-"bres de agua, y estas mismas sacó un hom-"bre solo en tres minutos.

"2.ª *Máquina.* Esta se había establecido "en un Castillejo de madera de 29 pies de "altura. La soga de esparto era de 8 lineas

"de



»de diámetro, y se componía de tres trenzas. »Salía de un deposito ò canal pequeño lleno »de agua, distante 100 pies del Castillejo de »madera, en el qual había una polea, y car- »rillos. Esta soga corría obliquamente 124 »pies, à la altura de 27, y se vió caer por el »tubo de desagüe un caño de agua de una pul- »gada de diámetro à lo menos. Esta Máquina »es aplicable à las casas cuya situacion sea à »la orilla de un rio, ò de un estanque.

»3.ª *Máquina.* Esta consiste en un ca- »ñon de bomba de 16. pies de alto, y de »una pulgada y tres quartos de diámetro in- »terior, por el qual pasa una trenza afelpada »de esparto de 14 lineas de diámetro, com- »puesta del grueso de quatro hilos de cable, »y contenida en dos linternas, de las quales es- »tá la inferior adaptada al mismo cañon. Su »rueda la movieron quatro hombres, y nece- »sitaron 48 segundos de minuto para sacar »setenta azumbres de agua. Esta especie de »bomba podrá emplearse en los Navios del »Rey, y servir tambien para el desagüe en »los Arsenales Reales.

Despues se combidaba à los Aficionados à que fuesen à ver estas bombas; y el Señor



Berthe ofreció mantenerlas armadas por ocho dias, y demostrarlas mas por menor à los Curiosos.

OTRO EXTRACTO DEL MISMO Papel periodico del Martes 13 de Agosto siguiente, N. 225 paginas 920 y 921, baxo del propio titulo HYDRAULICA.

EL Señor Verraven, Profesor de Mathematicas en la Escuela Real Militar, Autor de este articulo, se explicó del modo siguiente. »Los Agentes que hasta hoy »se han empleado para subir el agua por me»dio de una soga sin fin, son unas sogas »de cañamo, ò de lana, cadenas, cuerdas »de cuero, y en fin sogas de esparto; y à estas últimas se dá actualmente la preferen»cia, ò à lo menos han favorecido al Espar»to las experiencias practicadas hasta el pre»sente.

»Pero una bomba de este genero no pue»de ser de utilidad muy efectiva mientras »que su construccion no sea sencilla, y la »Máquina necesite menor fuerza para mo»verse. Entonces se logrará el beneficio de

»su-



»subir el agua à la altura que se quiera, aun-
»que sea por un plano inclinado, y eso con
»poco dispendio. Esta es la descripcion de
»una de las bombas que he mandado cons-
»truir para un pozo de 30 pies de profun-
»didad, cuya sencilléz, y por consiguiente
»su economía, serán causa de que convenga
»à muchas personas.

»A seis pulgadas de distancia del pozo
»está colocado un pie derecho de madera de
»7 pies de alto fuera de tierra, y de seis,
»y 4 pulgadas de quadrado. Enfrente de
»ésta hay otro pilar tambien de madera, pero
»mas inmediato al brocal, y uno y otro sirven
»para mantener un cylindro igualmente de
»madera, de tres pulgadas de diámetro, y
»cuya longitud es igual à la distancia de pi-
»lar à pilar; y sus dos pernos de hierro dan
»vueltas en dos galápagos de cobre.

»En el pilar que dista del pozo seis pul-
»gadas, está colocada una rueda de madera
»de tres pies de diametro, y cuyo arbol es-
»triva por sus dos extremidades en dos galápa-
»gos de cobre. En uno de los extremos de es-
»te arbol hay una cigüeña, y sobre esta rue-
»da, y el cylindro pasa una cuerda para ha-
»cer



„cer que dé vueltas el cylindro.

„Teniendo la rueda tres pies de diáme-„tro, y el cylindro tres pulgadas, debe „éste dar doce vueltas mientras que aquella „dá una, y esto aumenta mucho su cele-„ridad.

„Es muy esencial para el buen éxito de „la Máquina, que el cylindro, y la rueda „estén ajustados de tal forma, que al menor „impulso den vueltas algun tiempo por sí „solos, sin que sea necesario nueva fuerza.

„Para que el movimiento sea mas uni-„forme, he añadido à la rueda tres volan-„tes de plomo dispuestos en figura de len-„teja; y aunque esto la sobrecarga en los exes, „y aumenta las fricciones, con todo eso, una „vez puesta en exercicio la Máquina, sirven „para mantener el movimiento.

„En el suelo de este pozo hay una coro-„na de tonel de 6 pulgadas de alto, en que es-„tán afianzadas quatro poleas de 18 lineas „de diámetro cada una, bien movibles sobre „sus exes, y cuya cola es de rosca. Por las „gargantas de estas garruchas, y por las que „tiene hechas el cylindro pasan dos sogas „de esparto de 8 lineas de diámetro; y para

„que



»que la corona se mantubiese dentro del agua, »se la cargó con un peso de hierro.

»El chapitel es de hoja de lata, pero »puede hacersele de madera; y el agua sale »por un cañon de dos pulgadas de diámetro.

»Un hombre subió con las dos sogas de »esparto en menos de 7 minutos, y sin fa- »tigarse, ciento y quarenta azumbres de »agua.

»Por semejante descripcion es facil ver »que el coste de esta Máquina es de poca »consideracion, pues que no se necesitan pa- »ra ella mas que dos vigas, una rueda, y un »cylindro; y quizás habrá pozos de tal cons- »truccion que no necesiten mas de una viga, »y otros en que baste una rueda, y un cylin- »dro. Lo que se coloca dentro del pozo ape- »nas cuesta 12 reales de vellon.

DI-



DISERTACION

SOBRE EL MEDIO DE ELEVAR EL agua por la rotacion de una soga vertical contínua, ò sin fin.

SI se introduce en el agua un pedazo de soga, y se le saca de ella prontamente, lleva consigo una corta cantidad de agua que se vé desprenderse gota à gota. Esta agua está adherente à la soga, y sin embargo de la pesadéz que la solicita à que baxe, sube con la soga por la gran celeridad comunicada à ésta, à que se agrega la viscosidad de sus partes, y sobre todo la adhesion recíproca entre el agua, y la soga.

Un hecho como éste, conocido de todo el mundo, y una experiencia tantos millones de veces repetida, no se habían examinado todavia con cuidado; y ésta es la razon que hay de que no se atienda à otros muchos efectos que continuamente tenemos à la vista, y que si se estudiásen, y meditásen, puede ser que nos conduxesen à aquellos grandes descu-

cu-



cubrimientos que tocamos sin saberlo.

Hasta aqui nadie había sospechado que solamente la rotacion de una soga vertical sin fin pudiese levantar el agua à grande altura, y dar de ella una cantidad verdaderamente pasmosa; pero el Señor Vera lo consiguió por un mecanismo no muy complicado. Qualquiera cuerda es buena para esta singular experiencia, aun quando sea una trenza; y acaso deberán preferirse las sogas de trenza, y las que tienen arrugas, y huecos, porque estos son como otros tantos cangiloncillos.

Este descubrimiento causó mucho ruido, y sensacion en el Público; pero despues de hacer al Autor toda la justicia que le es debida, conviene que se exâmine profundizandole, y que se compáre la cantidad de agua que se consigue por la rotacion de una cuerda vertical contínua ò sin fin, con la que se conseguiría por los medios ya conocidos, y puestos en practica. Esta importante comparacion la hice yo ha mas de tres meses por modo de experimento, y ya la había establecido por solo los principios de la Mecanica desde el mes de Diciembre de 1781.



Despues comuniqué de voz viva mis resultados en los dias 2, 5, 6, y 7 de Abril de 1782, à un Público muy numeroso; y entonces me comprometí en dar à luz la corta Disertacion que ahora publíco, y que solo suspendí por algun tiempo con la idéa de reunir en ella otras pruebas hechas de diversos modos, y dar mas exâctitud à los resultados que encontré, y á las reglas que de ellos deduxe. París 23 de Junio de 1782. De Parcieux.

DESCRIPCION DE UN APAREJO aproposito para repetir las experiencias del Señor Vera.

EN los lados pequeños de una base rectangula A B, (*fig.* 2.) que tiene 18 pulgadas de largo, y 10 de ancho, hice ajustar dos pies derechos A C, B D, que se ven representados separadamente en las figuras 3, y 4. Cada uno de ellos tiene 50 pulgadas de alto, 6 de ancho, y 9 lineas de grueso; y sus extremidades superiores C y D, están unidas por medio del atravesaño fixo C D.

Entre estos dos pies derechos ò pilares

A



A C, B D, hay tres estantes E F, FG, y GH, que forman una especie de Z, cuyo brazo E F, está à la altura de 44 pulgadas de la base A B, al paso que G H solo dista 28 pulgadas de la misma base; y por este medio se vé que F G no tiene mas que 16 pulgadas de altura. Cada uno de estos estantes E F, F G, G H, tiene la misma anchura que los pilares A C, B D, esto es, 6 pulgadas; y E F, tiene 8 de largo, que es lo que determina la longitud de GH, ò la distancia de F G, al pilar B D.

Sobre el estante E F, descansa una vasija de hoja de lata *m n p q*, destinada à recibir el agua que se ha subido, y tiene 6 pulgadas de hondo, 6 y media de ancho, y 5 de alto. Su haz delantera *m n p q*, del mismo modo que su parte opuesta, cubre como cosa de 6 lineas del grueso del estante E F; de suerte que no se puede quitar la vasija de encima de este escalon, sino deslizandola segun la longitud E F; y para que se pueda ver facilmente lo que pasa en el interior de la vasija, tiene cada una de las dos hazes ò caras de que vamos hablando, un cristal de 3 pulgadas y media de alto, y 4 y media de an-



ancho, asegurado en sus muescas con betun de Vidriero. El costado de esta vasija *n p*, que está à la derecha, está abierto por enmedio de alto à baxo, y puede cerrarsele, y abrirsele como se quiera por medio de la corredera *n p i k* (*fig.* 5.), cuya empuñadura se manifiesta en *x*. El lado *k i*, de esta corredera, tiene en medio una escotadura en semi-circulo, de 3 lineas de diámetro ; y enfrente de ésta escotadura hay otra igual en el lado de la vasija de hoja de lata, en la qual entra *k i*. De esta manera, quando la puerta ò corredera está en su lugar, se forma un agugerillo *r*, por donde pasa el arbol de hierro *z y*, que dá vueltas libremente entre las dos puntas *z*, *y*. La una *z*, está fixa, y no se vé, por quanto está embutida en el grueso del pilar A C, y solo sale por dentro de la vasija *m n p q*, cōmo cosa de una linea. La otra punta *y*, tiene su arbol en forma de husillo de rosca muy fina, y cuya tuerca está embutida en el pilar B D; de suerte, que por este medio se puede acercar, ò alejar la punta *y*, al extremo contiguo del arbol *z y*.

Este mismo arbol se vé que hace un cuerpo con 3 garruchas ò poleas, de las quales

las



las dos pequeñas están situadas cerca de su extremidad L ; y la tercera, que es mucho mas grande, en la vasija *m n p q*. Esta garrucha grande es de madera, tiene 9 pulgadas de circunferencia, y está pintada al oleo; y de las otras dos, que son de cobre, tiene la una 8 lineas de diámetro, y la otra 9.

Inmediatamente debaxo de estas dos poleas pequeñas, y sobre el estante G H, está colocada la rueda grande S T de madera barnizada, cuya garganta tiene 92 lineas de diámetro. Su arbol R Q, atraviesa los dos pilares G F, H D, y tiene por la parte de afuera una cigüeña M, de 4 pulgadas de codo. Los quicios ò extremos de este arbol no dan vueltas en los gruesos de la madera, porque cada uno de ellos estriva en una palanca de cobre, tal como *e h* (*fig.* 3.), movible alderredor de su extremidad *e*, y afianzada por la extremidad *h*, con una clavija ò cuña de hierro embutida en su grueso, y al mismo tiempo en un agugerillo del arco *s a*, que tiene su centro en *e*. De esta suerte es facil alzar, y baxar la rueda grande S T; y en este movimiento describe cada uno de los extremos del arbol una porcion de arco *a b*, concentri-

co

co à *s d*. A esta rueda se la muda de sitio para poner mas ò menos tirante la soga sin fin que abraza casi toda su garganta, y que despues de unida por sus extremos, vá à pasar por encima de una de las garruchas situadas en L.

Pero volvamos à la base A B. En esta hay la vacía de hoja de lata I K V O, que tiene 16 pulgadas de largo, 6 de ancho, y 8 de alto, y contiene por consiguiente 8 azumbres. En el suelo de esta vasija se vén dos pilarillos de hierro, entre los quales dá vueltas una garrucha igual en todo à la que hay en la vasija *m n p q*, y establecida del mismo modo, y en la propia linea à plomo. Sobre estas dos poleas es por donde pasa la soga ò cadena sin fin, que debe levantar el agua, y cuyos dos brazos están paralelos. Para este efecto, el pedazo de madero E F, y el suelo de la vasija *m n p q*, tienen de uno en otro dos agugeros (*fig.* 4), cuyos centros están apartados uno de otro tres pulgadas, que es el diámetro de las garruchas ò poleas. Estos dos agugeros son desiguales, porque el que está delante no tiene mas de 3, ò 4 lineas, y el otro 8, ò 9, y por la parte interior



rior de la vasija *m n p q*, tienen ambos agujeros sus cañones cylindricos de 15 à 16 lineas de alto. Pero como el agua que sube à esta vasija la llenaría prontamente, y sería perjudicial para el experimento, por eso hice colocar en el angulo *q*, un cañon de desagüe *q t v*, que vuelve el agua à la vasija I K U O; y este cañon se compone de los dos pedazos *q t*, *t v*, que entran uno dentro de otro.

EXPLICACION DEL DESCUBRImiento del Señor Vera.

SUpongamos que está lleno de agua el deposito I K U O, y que poniendo qualquiera la mano en la cigüeña M, hace dar vueltas à la rueda grande S T, desde adelante ácia atras. Si la soga de esta rueda pasa por la de las poleas L, que tiene 9 lineas de diámetro, es evidente que dando la rueda grande una vuelta, darán diez, y aun algo mas el arbol z *y*, y la polea ò garrucha de la vasija *m n p q*. Esta polea tiene 9 pulgadas de circunferencia, y asi, la soga sin fin que pasa sobre ella, y sobre la que está abaxo en el agua, correrá 90 pulgadas en una



una vuelta de la cigüeña ; y como desde el centro de una polea al centro de la otra no hay mas que de 45 à 46 pulgadas de distancia, subirá dos veces la soga. La porcion de soga ascendente, que está sumergída en el agua, imprime, pues, luego que suelta la polea inferior, su celeridad de abaxo à arriba al agua por donde pasa, la qual tiene por otra parte su adherencia natural à la soga: la polea inferior agíta al mismo tiempo en forma de torbellino, y hasta una cierta distancia, el agua que la circunda; y en el parage por donde la soga sale del agua, se forma un gran borbotón, que tiene la figura de un cono muy irregular, cuya base está en la superficie del agua, y cuya punta sube mas ò menos, segun las desigualdades ò aspereza de la soga, y sus diferentes grados de celeridad. Sobre esta punta forma el agua una especie de envuelta cylindrica alderredor de la soga, y sube siempre con ella: de suerte, que aunque con la hoja de un cuchillo se rompa la columna de agua ascendente, no caen todas las gotas, porque algunas suben todavia por el ayre, y van à juntarse otra vez con el agua que lleva la cuerda; y en fin, el agua llega à

la



la polea superior, y luego que la soga se dobla sobre ella, se escapa el agua, no en linea vertical, sino por una infinidad de tangentes. Entonces es preciso retenerla en una especie de sombrero *m n p q*, preparado con poca diferencia como queda dicho, y desde alli es facil hacerla que vaya à parar al parage que se quiera.

Esta propiedad de levantar asi el agua, no es particular à la cuerda ò soga, porque todo cuerpo continuo, à quien se pueda hacer que dé vueltas del propio modo, producirá el mismo efecto, y la diferencia solamente será de mas ò menos. Una cuerda de tripa, lisa, y lustrosa, no sería tan ventajosa como una de cañamo, ni aun como una cadena de hierro. El Señor Vera se ha servido de una soga de esparto, porque tiene la particularidad de conservarse por largo tiempo en el agua; pero sea como fuere, siempre debe contemplarse esta soga para elevar el agua, como un rosario sin fin.



JUICIO QUE SE HIZO DE ESTE *descubrimiento.*

TAL es la experiencia del Señor Vera, experiencia de mucho interés, y muy curiosa, de que verisimilmente concibiría el Autor la idea, observando lo que sucede quando se saca agua de un pozo, pues mojandose la soga, lleva consigo el agua que despues va cayendo poco à poco. Los Marinos hacen la misma observacion siempre que levan cables; pero sin el descubrimiento del Señor Vera, jamás se hubiera creído que la simple rotacion de una soga vertical sin fin, pudiese dar à grande altura un volumen de agua considerable, y las personas mas instruídas lo han visto con tanto pasmo como gusto.

El Público, ambicioso de maravillas, pasó luego hasta el entusiasmo, y concluyó diciendo, que era preciso abandonar las bombas, y romper los cubos; pero esto es correr demasiado, y debe obrarse con conocimiento de causa. Lo que hay en esto de mas raro, es, que nadie se ha aplicado à determinar la cantidad de agua que una fuerza dada pue-



puede levantar de esta suerte en un tiempo dado, y à una altura señalada. Las gentes se divirtieron en hacer que subiese el agua por algunos minutos, y aunque los que trabajaban se hallasen bien fatigados al cabo de este tiempo, no hubo persona que à lo menos pensase en comparar la cantidad de agua que habian subido, con la que se hubiera conseguido con cubos y un carrillo. Aun hay mas, y es, que de golpe se tiró à simplificar, ò à complicar el mecanismo propuesto por el Señor Vera; y asi, unos emplearon cadenas, y otros multiplicaron las sogas; y algunos hicieron pruebas con diferentes materias vegetales, ò animales. Pero antes de tratar de la mejor combinacion posible, es forzoso saber si entre todas éstas hay alguna buena; para ello he creído trabajar utilmente, entregandome à semejante investigacion, y para conseguirlo es preciso reducir la experiencia del Señor Vera à las reglas comunes de la Mecanica.

ADICIONES HECHAS AL Mecanismo del Señor Vera.

NO hay fuerza alguna conocida que no se pueda representar por algun peso. Sobre este principio muy sencillo, me ocurrió emplear por motor, no la fuerza de un hombre, sino la de un peso, que cayendo, hiciese dar vueltas aceleradamente à esta soga continua vertical destinada à elevar el agua. Para moverla de esta suerte, no hice otra cosa que adaptar al arbol de la rueda grande S T, un cabestrante de 2 pulgadas de diámetro, (*fig.* 6) el qual por medio de un pestillo tendido sobre el plano de la rueda S T, retenido por la brida *f g*, y embutido ò afianzado en la cabeza del cabestrante, no puede dar vueltas sino con la rueda; pero que en retirando un poco este pestillo, dexa el cabestrante de hacer cuerpo con la rueda, y dá vueltas él solo. Habiendo afianzado en la superficie del cabestrante el cabo de una cuerda de tripa, que pasa sobre una garrucha fixada à bastante altura, y que en el otro cabo ò extremidad contiene el peso P, se saca el



el pestillo de dentro del cabestrante, y se le hace à éste dar vueltas de atrás adelante por medio de la cigüeña M. En virtud de esta operacion se enrolla la cuerda de tripa en el cabestrante, subiendo el peso P, y en estando éste arriba, se vuelve à introducir el pestillo en la cabeza del cabestrante, y se quita la cigüeña. Dexado el peso à su arbitrio, cae, y hace que dando vueltas de adelante atrás al cylindro, à la rueda S T, al arbol *z y*, y à la cuerda vertical sin fin, suba el agua à la vasija *m n p q*; pero en lugar de dexarla volver à caer en el deposito I K U O, la recibía yo por el cañon de desagüe en una vasija, y despues la pesaba.

Vease, pues, aqui un medio de conocer exactamente la cantidad de agua subida, y la fuerza empleada en ello. En quanto à la altura es facil medirla, y el tiempo le contaba yo con un relox de segundos: bien entendido, que disminuí las fricciones quanto me fue posible, y que dí à las cuerdas la tension necesaria para que la gravedad del peso produxese su mayor accion.

Pero antes de poner à la vista del Lector las experiencias que practiqué, es preciso di-



disipar un grande error que ocasionaron, y que seguramente no fue defecto mio. Estas experiencias se publicaron en los Diarios de 2. de Abril de 1782, y despues de decir *que la soga era movida por la caída ò descenso vertical de una pesa*, se añadió: *De suerte, que en un espacio de tiempo conocido, se levanta una cierta cantidad de agua à determinada altura, con una fuerza dada, en lugar de la fuerza incierta, y variable de un hombre.* Sea por que no se leyó esta frase, ò sea porque no se entendió, lo cierto es, que ocasionó à muchas personas una idea bien extraña, pues imaginaron que *yo proponía mover la soga para el uso comun por la caída vertical de un peso.* Esta falsa idea se acreditó, no solo en París, sino à 300 leguas de esta Corte, porque *Virès acquirit eundo*; pero un poco de reflexion las hubiera debido desengañar. Sin duda que con ruedas de dientes, y piñones, ò linternas, se hallaría el medio de hacer dar vueltas à esta soga por cinco ò seis horas con un cuerpo que cayese, y que podría volversele à subir en 5, ò 6 minutos; pero la fuerza que se necesitaría para executar esto, daría en los mismos 5, ò 6 minutos

mas



mas agua, que la que la caída del peso haría subir en 5, ò 6 horas; y asi, en lugar de subir el peso, es mucho mejor subir agua.

ADVERTENCIA.

PAra que se entienda lo que voy à exponer, no hay que olvidar que el cabestrante tiene 2 pulgadas de diámetro: la rueda grande 92 lineas: la de las poleas pequeñas L, de que se hará uso, 9 lineas; y la polea de la vasija *m n p q*, 3 pulgadas. El peso P, es de 18 libras, comprehendido un cubillo de hoja de lata que tiene encima, y en el qual se puede aumentar el peso. Su caída ha sido siempre desde la altura de 114 pulgadas, y el cabestrante, y la rueda grande dieron 19 vueltas: la polea de la vasija *m n p q*, dió de 192 à 193, y la parte ascendente de la soga subió 38 veces. Y en fin, que un esfuerzo de 15 libras, y un tercio aplicado à la superficie del cabestrante, no puede hacer equilibrio mas que con una libra suspendida en la circunferencia de la polea superior, quiero decir, de la que está en la vasija *m n p q*.

EX-



EXPERIENCIAS HECHAS EN 10 *de Marzo de* 1782.

HAbiendo colgado de la cuerda del cabestrante un peso de 21 libras, y establecido en las dos poleas una soga trenzada de 6 lineas de cuerpo, hecha con cordoncillos de seda, tardó el peso en caer 15 segundos, y conseguímos 32 onzas de agua à 45 pulgadas de altura; y asi, tenía la soga una celeridad de 5 pies por cada medio segundo, y subía en menos tiempo que el que tarda un cuerpo en caer desde la misma altura de 45 pulgadas, pues cae en medio segundo con poca diferencia. Y la parte ascendente de la soga llevaba consigo continuamente quatro quintas partes de onza de agua.

Al hacer estos experimentos, advertí que siempre se perdía un poco de agua por los agugeros por donde pasa la cuerda al subir, y al baxar, y que por otra parte arroja la cuerda otra poca en salpicaduras. Para establecer en estos resultados toda la precision posible, recogí esta agua desperdiciada, y habiendola pesado, hallé que había 6 dracmas; y asi, en to-



todas las demás pruebas añadí una onza entera al producto de agua que se consiguió, por lo qual contarémos en el caso presente 33 onzas en lugar de las 32.

Considerando luego que la pesa de 21 libras no obraba mas que como 1 libra, 5 onzas, y 7 $\frac{1}{3}$ dracmas, puse esta fuerza en la extremidad de una cuerdecilla que pasaba sobre una polea fixa de cerca de 2 pulgadas de diámetro, y que en la otra extremidad tenía un cubillo de hoja de lata puesto en equilibrio consigo mismo. En este cubillo eché 16 onzas de agua, y el peso de 1 libra, 5 onzas, y 7 dracmas, la subió hasta 92 pulgadas de altura en 7 segundos; lo qual se verificó repetidas veces.

Luego la misma fuerza sube por medio de la soga 33 onzas de agua à 45 pulgadas de altura en 15 segundos, que por medio del cubo 16 onzas de agua à la altura de 92 pulgadas en 7 segundos; y estos productos son entre sí, en igualdad de circunstancias, como los números 33, y 70: esto es, que habiendo dado la soga 33, dió el cubo 70.



EXPERIENCIAS HECHAS EN 17 *de Marzo del propio año.*

APlicado al cabestrante un peso de 18 libras, coloqué en las 2 poleas una cadena de cobre, que tenía 42 anillos ò eslabones en una longitud de 6 pulgadas, y cada uno de ellos estaba abierto por su mitad con una abertura de 3 lineas, teniendo el alambre de laton media linea de grueso con poca diferencia. El peso tardó en caer 13 segundos, y tubimos 43 $\frac{1}{4}$ onzas de agua à la altura de 42 pulgadas, que es mucho mas que en las experiencias precedentes; pero debe advertirse, que esta altura fue de 3 pulgadas menos, y que la superficie de la porcion de cadena ascendente, era mayor que la de nuestra soga. La cadena subió con una celeridad de cinco pies, y pulgada y media con corta diferencia por cada medio segundo de minuto, y su parte ascendente contenía siempre 1 onza, y $\frac{3}{20}$ de agua, y aun algo mas.

Luego coloqué en la extremidad de la misma cuerda en que estaba el peso de 18 libras, un cubillo de hoja de lata; y en la otra ex-



extremidad el contrápeso de este cubo, y además de esto un peso de 1 libra, 2 onzas, y 6 $\frac{1}{4}$ dracmas, que es la fuerza relativa à las 18 libras. Teniendo tres personas cada una en la mano un relox de segundos, y contando otra con la pendula tambien de segundos, hallámos por tres veces seguidas, que el peso de 1 libra, 2 onzas, y 6 $\frac{1}{4}$ dracmas, subía 16 onzas de agua en 5 segundos à la altura de 114 pulgadas; y de aqui se sigue, que habiendo dado la cadena 43 $\frac{1}{4}$, dió el cubo 90, *cæteris paribus*.

En el propio dia hice otro experimento que prueba bien, que la altura debe contarse desde el nivél del agua, y no desde el centro de la una polea al centro de la otra; pues habiendo abaxado 4 pulgadas el nivél del agua, no conseguímos en 12 segundos mas que 27 onzas, y 7 dracmas, en lugar de que en 13 segundos nos dió 34 $\frac{1}{4}$ onzas. Esto proviene de que la cadena estaba mucho menos bañada: de que tenía 46 pulgadas de altura en lugar de 42; y de que subiendo el agua en menos cantidad sobre la cadena, pesaba menos en ella, y asi tardó la pesa un minuto menos en caer.

 Ten-



Tengo por inutil referir aqui todas las demás pruebas que practiqué sobre esta materia, pues constantemente dieron los mismos resultados sobre poco mas ò menos; pero no será inutil añadir, que habiendo empleado un peso de 24 libras en lugar del de 18, conseguímos en 7 segundos con poca diferencia, 27 onzas de agua à la altura de 42 pulgadas, en lugar de las 43 onzas que habíamos recogido à esta misma altura en 13 segundos por la accion del peso de 18 libras. Y asi, el peso de 24 libras hubiera dado en 13 segundos poco mas ò menos, 58 onzas de agua, lo qual prueba, *que una soga sube tanta mas agua, quanto mayor es la celeridad con que asciende.*

REFLEXIONES SOBRE LAS experiencias precedentes.

YO no disimularé que las experiencias, que acabo de referir, se hicieron demasiado en pequeño, pero por lo tanto son mas favorables al Señor Vera; porque si se hiciesen con un aparejo semejante al suyo, y à mayores alturas, serían mayores las fricciones, y las sogas mas gruesas, mas tirantes, y mas difi-

ci-



ciles de doblarse sobre sus poleas.

Tambien notaré que la pesa cae con acceleracion, y que no representa exactamente la fuerza de un hombre; pero esta acceleracion es muy pequeña, pues en 5 segundos no corrió mas que 114 pulgadas, y aun algunas veces tardó hasta 15 segundos. Por otra parte, el mismo es el peso que cae de la propia manera en todos los casos; y la acceleracion de su caída no puede influir sobre las razones que quiero establecer.

Estas son la de 33 à 70 por una parte, y la de $34\frac{1}{4}$ à 90, por otra; y yo me atengo ahora à esta por quanto dá menor pérdida de fuerza, pues la fraccion $\frac{137}{360}$ es mayor que la de $\frac{33}{70}$. El sentido de esta proposicion es, que si se emplea una fuerza capaz de levantar una cantidad de agua significada por 90, ò por 10, 000, no importa el tiempo, ni la altura, pues aplicada esta misma fuerza à la soga vertical sin fin, no producirá, en igualdad de circunstancias, mas que $43\frac{1}{4}$, ò 4806, lo qual dá la razon de 25 à 12. De aqui se sigue, que usando de la soga se pierde algo mas de la mitad de la fuerza empleada. Esta fuerza será un hombre, un caballo, el viento,

to, una corriente de agua, y todo lo que se quiera; y semejante pérdida de fuerza no sorprehenderá mucho si se quieren examinar con cuidado todas las partes del mecanismo de la soga, que no es tan sencillo como se ha querido suponer.

En fin, para acabar de convencer à aquellos sugetos que todavía puedan tener algunas dudas sobre esta materia, permitaseme que examine, y sujete al cálculo todas las grandes pruebas que se han hecho con sogas verticales sin fin.

COMPARACION DEL PRODUCTO de la soga con el de los cubos.

NO dando yo aqui un Tratado de Mecanica, no entraré en menudencia alguna sobre la fuerza de los hombres; pero debe saberse que un hombre solo subiendo agua con cubos y una garrucha bien afianzada, trabajando una hora seguida, 3, ò 4 horas por la mañana, y otro tanto por la tarde, dá 440 azumbres de agua por hora à la altura de 100 pies; y si de esto se quiere una experiencia decisiva, facil de verificar, se pueden ver traba-



bajar los 24 hombres del pozo de Bicetre, que dan 60 azumbres por hora à la altura de 176 pies, con dos cubos suspendidos en los extremos de un cable de 8 pulgadas de grueso, y del qual pesan 43 toesas 650 libras.

EXPERIENCIA HECHA EN LA CALLE *llamada Platriere.*

EL Público vió durante muchos meses en la calle arriba citada, la soga que estableció el Señor Vera, y que sirvió de modelo à todas las demás. Esta era de esparto, y teniendo 21 lineas de grueso, subía el agua à 63 pies de altura.

El radio de la cigüeña era de 14 pulgadas y media.

El de la rueda grande de 24 $\frac{1}{2}$.

El de la garrucha, que comunica el movimiento, de 2 pulgadas.

Y el de las poleas verticales de 6. Idem.

Por este orden de palancas es visible que 147 libras de exfuerzo sobre la cigüeña, no hacen equilibrio mas que con 29 libras aplicadas à la circunferencia de la polea superior; y asi, dos hombres no pudieron dar en 8 minutos mas que 125 azumbres. Supon-

ga-



gamos que dén una vuelta à la cigüeña en 2 segundos, ò 30 vueltas por cada minuto, ò 240 en 8 minutos: en tal caso la garrucha superior ha debido dar 12 veces mas, esto es, 2880; y teniendo esta polea un pie de diámetro, es su circunferencia de 3 pies, y 5 pulgadas: luego la soga ha debido correr 9140 pies, lo qual prueba que subía con una celeridad de 19 pies por segundo, y que subió 145 veces. Ahora es preciso figurarse las 125 azumbres de agua repartidas en 145 porciones iguales, y resultarán 55 onzas de agua distribuídas por toda la longitud de la soga. Con que los dos hombres han movido por 8 minutos una masa de agua de 55 onzas con una celeridad de 19 pies por minuto. Lo restante de su fuerza se empleó en vencer la aspereza de las sogas, las fricciones, la inercia de todas las piezas, y en subir hasta distintas alturas el agua que volvía à caer; pero si estos mismos dos hombres hubieran subido agua con cubos y un cabestrante, ò poleas fixas, hubieran dado $186\frac{3}{4}$ azumbres en 8 minutos à la altura de 63 pies: luego produciendo los cubos 10, 000, no dió la soga, *cæteris paribus*, mas que 6782.

EX-



EXPERIENCIA HECHA EN *Courbe-Voie.*

EL Señor Vera estableció en Courbe-Voie, en el pozo del Quartel de los Suízos, una soga de esparto que tenía 40 lineas de grueso. Despues de haberla pasado por una rueda de seis pies de diámetro, ò de cerca de 19 pies de circunferencia, colocada sobre el pozo, iba à abrazar un rodete pequeño ò carrillo introducido en el agua, y movible sobre su exe. El todo estaba dispuesto de manera que uno de los brazos de la soga sin fin caïa verticalmente, y el otro, que era el que baxaba, se hallaba muy inclinado.

El arbol de la rueda grande era de hierro, y en cada uno de sus dos extremos tenía una cigüeña de 16 pulgadas, que daba vueltas sobre un galapago de cobre de 4 ½ pulgadas de diámetro. Para que el agua subiese arriba, necesitaba la rueda dar 4 vueltas, y esto hace ver que el pozo tenía 76 pies de profundidad; pero supongamos que tenía 80.

Quatro hombres à un tiempo trabajaron en



en la rueda grande, dos en cada cigüeña. Yo conté 168 vueltas en 5 minutos, y ya los hombres comenzaron à fatigarse, pues me dixeron todos, que lo mas que podían aguantar era hasta 10 minutos; y asi, puede tenerse como cosa cierta, que trabajando de esta suerte los 4 hombres, dan 30 vueltas à la rueda en cada minuto, ò una vuelta en cada 2 segundos. Pasados los 10 minutos entraron otros 4 Soldados al trabajo, y 10 minutos despues los reemplazaron los primeros, prosiguiendo la alternativa de 10 minutos de trabajo, y 10 de descanso por 2 horas y 3 quartos, que es el tiempo necesario para llenar el depósito, el qual contenía 4032 azumbres. En rigor deberíamos decir, que este trabajo requiere 8 hombres, pero por dar esta ventaja mas à la soga, no supondrémos mas de 4, y éstos dan en 10 minutos $244\frac{1}{2}$ azumbres de agua à lo mas, à 80 pies de elevacion. Es asi que deberían dar $366\frac{1}{2}$; luego el producto de la soga no es mas que las $\frac{2}{3}$ del producto de los cubos, pues éste es de 12, y el otro no mas que de 8; ò bien, que dando los cubos 10,000, no dá la soga mas que 6664.

Si qualquiera quiere tomarse el trabajo de-



de hacer el cálculo, hallará que un hombre en el pozo de *Courbe-Voie*, no dá en el espacio de 10 minutos mas celeridad que la de 9 pies y 5 pulgadas por segundo à una masa de agua de $3\frac{1}{4}$ libras, lo qual es bien poco.

EXPERIENCIA HECHA EN LA Petite-Pologne.

HAbrá como mes y medio que en el muladar de la Petite-Pologne, se hizo uso para el desagüe de 16 cadenas de hierro semejantes à las que tienen los asadores de torno, y las quales eran movidas por dos hombres à un tiempo, pero que no trabajaban mas que por espacio de 5 minutos de cada vez. Los que se empleaban en ello eran 10, y asi, tenían alternativamente 20 minutos de descanso, y 5 de trabajo. En cada hora daban con poca diferencia 3960 azumbres de agua à la altura de 13 pies y medio. No considerando mas cantidad de agua que la dada por dos hombres en 5 minutos, hallarémos que era de 330 azumbres, en lugar de que hubiera debido ser de 548. Esta diferencia es grande, y debe atribuirse à la pe-

sadéz de las cadenas, y à su poca tension, por quanto se habían suprimído las poleas inferiores. Tambien ha de advertirse que el agua se escurre mas facilmente à lo largo de una cadena de hierro, que por la superficie desigual, y escabrosa de una soga; y por eso, para obviar este inconveniente, se pueden enredar entre los eslabones de la cadena varios cordelillos llenos de ñudos.

EXPERIENCIA HECHA EN EL Observatorio.

EL deseo de saber si se podría subir el agua à mayor altura por la rotacion de una soga vertical sin fin, empeñó à una Tertulia de curiosos à que hiciesen esta prueba en el *Observatorio* à 168 pies de elevacion. La soga era de cañamo, y tenía 20 lineas de grueso, y dos hombres no dieron en 2 minutos mas que 7 azumbres y media de agua, en lugar de que con los cubos hubieran dado 19. $\frac{2}{6}$ azumbres. Con que, dando los cubos 10,000, no dió esta soga mas que 3879; y asi se vé, *que quanto mayor es la altura, tanta mas agua se pierde con la soga.*

EX-



EXPERIENCIAS HECHAS EN LA calle de Seve.

EN el Diario de París de 19 de Junio de 1782, se habló de una soga triple que se había establecido en la calle de Seve, y que daba *un arroyo de agua*, una *porcion de agua muy considerable*, pero sin especificar la fuerza, el tiempo, ni la altura. Habiendo yo pasado al parage, ví que cada soga tenía 18 líneas de grueso, y la rueda grande, que era de hierro, 7 pies de diámetro. Dos hombres en 5 minutos llenaban un tonél de 2 pies de ancho reducido à 2 pies y 8 pulgadas de alto, lo qual compone 150 azumbres; y el agua solo subía à 28 pies de altura. A esta misma elevacion deberían dos hombres subir en 5 minutos 262 azumbres de agua con poca diferencia; y estas dos cantidades son entre sí como 10,000, à 5765.

RE-



RECAPITULACION.

Nombres de los parages en que se hicieron las pruebas.	Alturas à que se subió el ag.	Duracion de la prueba.	Numero de hombres	grueso de las sogas	Producto en azumbres.		Producto de las sogas, suponiendo 10,000 el de los cubos.
	Pies.	minut.		lin.	con la soga.	con los cubos.	
Petite--Pologne..........	13.$\frac{1}{2}$	5.	2.		330.	548.	6075.
Calle de Seve................	28.	5.	2.	18.	150.	262.	5765.
Calle Platriere..........	63.	8.	2.	21.	125.	186.$\frac{3}{4}$	6782.
Courbe-Voié.................	80.	10.	4.	40.	244.$\frac{1}{2}$	366.$\frac{1}{2}$	6664.
Observatorio..............	168.	2.	2.	20.	7.$\frac{1}{2}$	19.$\frac{2}{6}$	3879.

EN todas estas pruebas hubo un gran defecto, y fué, que los hombres no trabajaron mas que por espacio de algunos minutos; pero pasando esto por alto, y tomando el medio entre los 5 resultados, sacarémos 5233 con la soga, dando los cubos 10,000: en lugar de que con la caída del peso establecida por mí, tubimos 4806. Es-



Esta corta diferencia proviene de muchas causas, que sería prolixo referir aqui por menor, pero que son fáciles de percibir.

Echando una ojeada sobre la tabla antecedente, se vé que las dos sogas puestas por el Señor Vera, la una en la calle *Platriere*, y la otra en *Courbe-Voie*, son las que dieron mayores cantidades de agua, à saber: 6782, y 6664, comparativamente con los 10, 000, producto supuesto de los cubos.

COMPARACION DEL PRODUCTO DE las sogas con el de las Bombas.

LAS bombas tienen un destino bien singular, pues unos las prefieren à todos los demás medios de elevar el agua, y otros las miran como inferiores en mucho à los cubos, y à la polea fixa. Habría bastante que decir sobre estas dos contrarias opiniones, pero no es este lugar aproposito para entrar en semejante disputa. No puede negarse lo costoso de establecer y mantener las bombas, y que en estando le-

xos



xos de las Ciudades grandes, no siempre se encuentran operarios diestros è inteligentes para manejarlas; pero estos inconvenientes nada prueban contra el producto, ò el efecto de las bombas. No es menos cierto que si una bomba está bien hecha, si las proporciones están bien guardadas en todas sus partes, y si los embolos están bien ajustados, produce mas agua que dos cubos; y esto porque un hombre se cansa menos con la bomba que con los cubos, y porque con aquella no hay tiempo que perder en vaciar el agua como con estos. Pues ahora, dando los cubos 10,000, dará una bomba 11779 en circunstancias iguales; con que habiendo hallado que la soga dá 5233 con respecto à los 10,000 de los cubos, sacamos tres resultados que pueden servir de reglas en la práctica: à saber: 10,000 para los cubos, 11779 para las bombas, y 5233 para la soga. Y si se quieren numeros mas faciles de retener en la memoria, en suponiendo una fuerza dada, y la altura à que haya de subirse el agua, se ha de conseguir en el mismo tiempo una cantidad de agua, que suponiendola de 100 con los



los cubos, será de 53 con la soga, y de 118 con una bomba.

CONCLUSION.

¿QUé resulta, pues, de quanto queda expuesto? Que la idéa de subir el agua por la rotacion de una soga vertical sin fin, es nueva, y muy felíz; y que la cantidad de agua que se consigue por su medio tiene lugar de sorprehendernos, pues el peso del agua que sube no está sostenido por vasija alguna adherente à la cuerda. Pero que por razon de las garruchas, de las ruedas, y de las cigüeñas que es necesario emplear para mover la soga, es menos sencillo este mecanismo que el de la bomba, el de los cubos, de la polea, y del cabestrante movido por cigüeña; y al mismo tiempo es mas costoso.

Es verdad que la soga es mucho mas sencilla que las bombas, pero tambien lo es que produce mucho menos, y que hay muchas circunstancias en que de necesidad absoluta hay que recurrir à las bombas. Estas solas son las que pueden dar agua à gran-



grande altura, sobre todo quando el agua debe subir à lo largo de una colina: ellas solas son las que en caso de incendio pueden arrojar una gran cantidad de agua sin interrupcion; y tambien son solas las que pueden servir para achicar el agua en los Navios, ò para darla à las fuentes de una Ciudad quando es imposible conducirla por aqüeductos. La polea superior está sujeta al horin, y de ello resulta un aumento de frotacion; y la inferior tiene por otra parte algunas dificultades para fixarla dentro del agua, y para renovar la soga.

Tales son las ventajas, y los inconvenientes de este mecanismo considerado en sí mismo. En quanto à las aplicaciones que de él pueden hacerse, podrá tener su utilidad si hay tiempo, y fuerza de sobra, mayormente quando la soga dá vueltas siempre à un mismo lado, y vierte el agua continuamente; pero, *si se quiere conseguir con la fuerza que haya de emplearse, la mayor cantidad de agua posible, à una altura, y en un tiempo dados, no hay medio menos eficáz de quantos se han propuesto hasta hoy, que el de la rotacion de una soga vertical continua.*



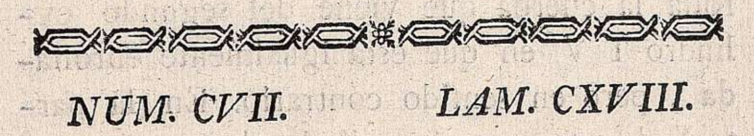
Maquina para labrar muchas Limas á vn tiempo.

Fig. 2.

Fig. 1.

MAQUINA

PARA LABRAR MUCHAS LIMAS à un tiempo.



NUM. CVII. *LAM. CXVIII.*

AB, es un bastidor ò armazon de madera construído à la orilla de un rio, ò de un arroyo. En la extremidad A, están afianzados con solidéz dos pies derechos ò pilares C D, que sirven para mantener el arbol horizontal E D, en que están los levadores I, I, I, y la rueda de molino F G, presentada à la corriente del agua. Estos levadores son quatro alrededor de la circunferencia del arbol, y tres en hilera à lo largo de él, los quales corresponden à igual número de martillos ò machos M M M, cuyo centro de movimiento está en el exe L N. En la punta O del arbol hay quatro paletas dispuestas de modo,



do, que quando una fila de levadores ha hecho obrar à los martillos , encuentre una de las paletas con uno de los dientes de la rueda R, à quien las paletas mismas dan movimiento. En el centro de esta rueda (la qual es detenida por el muelle S, para que no pueda retroceder) hay un cylindro en el qual se enrolla la cuerda que viene del segundo cylindro T V en que está igualmente enrollada , pero en sentido contrario. En la parte X de este segundo cylindro hay otra cuerda atada à la pieza Y Z, que es la que contiene las Limas , y la qual puede moverse libremente sobre el bastidor , aunque retenida en su extremidad Z por un peso que la contiene para que no camine mas que lo preciso. Enmedio del bastidor ò tablado está atravesado el tablon W , que tiene tantos agugeros quadrados como cinceles hayan de trabajar. Estos cinceles se colocan en las averturas , y quedan suspendidos un poco sobre la lima por medio del muelle *a* , establecido para cada cincel sobre el tablon , y de suerte que llegue à cargar sobre él una fixa que debe tener el mango de cada cincel.

Por



Por esta construccion es evidente, que quando uno de los levadores I, *fig.* 2. llegue à encontrar el martillo ò macho M, que le corresponde, y el qual es movible en el punto L, le levantará, y escapandose prontamente, hará que cayga el macho sobre la cabeza del cincel. Con este golpe hará una raya en la lima, y levantado entonces el cincel por el resorte ò muelle *a*, dexará lugar à la lima para que ande el espacio preciso que debe mediar entre raya y raya. Esto se verifica al encontrar la paleta O, à uno de los dientes de la rueda R, la qual vá recogiendo en su exe la cuerda que vá desenrollandose del cylindro T X V; y por consiguiente tirando de la cuerda X Y. Enrollandose esta segunda cuerda sobre el cylindro se sigue, que el tablero en que están las Limas caminará cada vez que ruede el cylindro T, cuyo grueso determinará la calidad de la lima; esto es, que segun su diámetro, andará mas ò menos el tablero de las Limas, y por consiguiente sacarán estas el corte mas ò menos fino.

En esta Máquina podrán establecerse quan-



quantos levadores se quieran para labrar otras tantas Limas ; pero si el número fuese demasiado , y de suerte que llegase el tablero à ser por consiguiente muy ancho , sería necesario que el cylindro T tirase de él en mas de un punto , y que el mismo cylindro, que aqui no estriba mas que en dos pilares ò apoyos , se sujetase con otros , porque de lo contrario el contrapeso , que contiene el tablero de las Limàs en la parte opuesta , sería capáz de romperle , ò à lo menos de falsearle ; y de este modo tirando con desigualdad , resultarían unas Limas muy malas.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.









